

FISIO TERAPEUTA

Revista do

EDIÇÃO 05 - Jul/Ago - ASSINATURA BIMESTRAL

ISSN 2358 9671

O Treinamento Muscular Respiratório Com Threshold® No Desmame Da Ventilação Mecânica

A VENTILAÇÃO MECÂNICA NA MANUTENÇÃO DO POTENCIAL DOADOR DE ÓRGÃOS

O PAPEL DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS E DA SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA NO MÚSCULO SÓLEO DE RATAS SHR OVARIETOMIZADAS

FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA

O USO DE VMNI COMO ESTRATÉGIA DE RESGATE DE FALÊNCIA RESPIRATÓRIA (FRA) PÓS EXTUBAÇÃO



REVISTA INDEXADA

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

latindex



I Congresso Brasileiro ABRAFITO

Associação Brasileira de Fisioterapia Traumato-Ortopédica

17 a 19 de setembro de 2015
Centro de Eventos - Hotel Plaza São Rafael
Porto Alegre - RS



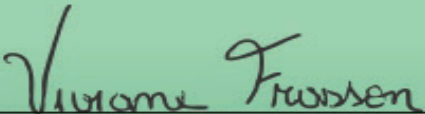
O Rio Grande do Sul terá o privilégio de sediar em 2015 o primeiro congresso da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumato-Ortopédica (I ABRAFITO 2015). Este é um evento muito especial, pois é o primeiro congresso da nossa Associação, fundada em 2013, sendo um marco histórico para área da Fisioterapia Traumato-Ortopédica Brasileira.

Nosso congresso se constitui em uma oportunidade única para aprofundar os conhecimentos e discutir sobre os avanços da Fisioterapia Traumato-Ortopédica. Os três dias de evento incluirão uma variedade de atividades educacionais como palestras, workshops, cursos e mesas redondas. Estamos na

fase de organização da Programação Científica que contará com a presença de palestrantes nacionais e internacionais de renome. A associação do conhecimento científico e da experiência prática serão os enfoques do nosso congresso.

O congresso será realizado no período de 17 a 19 de setembro de 2015 no Centro de Convenções do Hotel Plaza São Rafael, na cidade de Porto Alegre, RS. Porto Alegre é uma cidade de muitas faces e múltiplas culturas, sendo considerada uma das melhores cidades em qualidade de vida do Brasil. As atividades sociais estão sendo elaboradas para que vocês aproveitem as belezas e o encantamento de Porto Alegre, conhecendo o povo, a cultura e a culinária gaúcha.

Em nome da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumato-Ortopédica, gostaria de convidar todos para o primeiro congresso da ABRAFITO. Estamos realizando todos os esforços para fazer do I ABRAFITO 2015 um congresso inesquecível, e esperamos vê-los em Porto Alegre!


Fisioterapeuta Viviane Frasson
Presidente do Congresso

Promoção e Realização



Apoio



Secretaria Executiva



Ao Leitor | EDITORIAL

Prezados Colegas,

Apresentamos mais um número de nossa revista, despida de preconceitos e voltada para disseminação de ciência na Fisioterapia. Lembrando da indexação no Latindex e outras possíveis que vem por ai.

Agradecemos a todos pela vasta colaboração e elogios que vem se repetindo a cada edição e atribuímos este sucesso a participação de todos.

Divulguem a revista, pois ela realmente é do profissional Fisioterapeuta.

Nesse momento, que o mundo vive, de incertezas, entendemos que a única certeza que temos, é que o conhecimento nos leva mais longe e fortifica o âmbito profissional. Então colegas, usemos nossa voz, para unir, nossas respeitadas Associações para clamar pela Fisioterapia com dignidade e Conselhos para guiarmos e auxiliarmos em busca deste crescimento, sempre necessário e salutar.

Na Fisioterapia não tem crise, ela restabelece, se fortalece e progride.

Boa leitura e mais uma vez obrigado a todos os leitores

Fisioterapia Avante com evidência científica e valorização profissional.

Rogério Ultra
Coordenador Editorial

VOCÊ | ÍNDICE

O TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO COM THRESHOLD® NO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Pg. 06

A VENTILAÇÃO MECÂNICA NA MANUTENÇÃO DO POTENCIAL DOADOR DE ÓRGÃOS.

Pg. 10

O PAPEL DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS E DA SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA NO MÚSCULO SÓLEO DE RATAS SHR OVARIECTOMIZADAS

Pg. 14

FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA

Pg. 20

O USO DE VMNI COMO ESTRATÉGIA DE RESGATE DE FALÊNCIA RESPIRATÓRIA(-FRA) PÓS EXTUBAÇÃO

Pg. 25

ENTREVISTA: DR. DANIEL XAVIER

Pg. 28

VOCÊ | ATENDIMENTO

ATENDIMENTO AO LEITOR

Críticas, dúvidas ou sugestões para a revista fale com:

leitor@revistadofisioterapeuta.com.br
www.revistadofisioterapeuta.com.br

PARA ANUNCIAR

Para anunciar na revista fale com:

Luiz Carlos
Diretor Comercial

anuncios@revistadofisioterapeuta.com.br
Tel.: 21 98720-9714

PARTICIPE DA REVISTA

Você artigos, teses, entrevistas ou outro tipo de publicação que queira publicar na revista? Gostaria de saber como funciona? escreva para nós.

redação@revistadofisioterapeuta.com.br

DISTRIBUIÇÃO

A Revista Eletrônica só é distribuída mediante assinatura, não sendo disponibilizada gratuitamente.



Revista do FISIOTERAPEUTA

ANO I - VOLUME II - EDIÇÃO BIMESTRAL

ASSINATURA: R\$ 54,90

Diretor de Redação: Ed. LUBIANCO LTDA

Diretor de Arte: Josué F. Costa

Redação: Ed. LUBIANCO LTDA

Revisão: Glauco Sessa

Gerente Comercial: Luiz Carlos

Atendimento ao Cliente: Josué Costa

Planejamento e Operações: RMD

Consultoria de Marketing: Agência Rio Marketing Digital

Consultoria de Publicidade: Agência Rio Marketing Digital

Fotografia: Agencia Rio Marketing Digital

Revista do Fisioterapeuta

WebDeveloper: Agência Rio Marketing Digital

Designer/Diagramação: Agência Rio Marketing Digital

CORPO EDITORIAL

Coordenador Editorial: Rogério Ultra - UNESA-UDABOL - I FI - IBRATI - RJ

Adriane Carvalho - The Royal Free London NHS Foundation Trust - Londres

Allan Kardec Resende Pontes - SINDACTA - RJ

Alvaro Camilo Dias - UCB - RJ

André Luís dos Santos Silva - Redentor - RJ

Andre Rebello - UCB-IFI

Andréia Cavalcanti - Redentor - RJ

Angela Tavares - Redentor - UNIFOA - RJ

Carina Perruso - UNESA - IFI - RJ

Christiano Bittercourt - UNESA - RJ

Daniel Xavier - IAPES - AM

Dayse Brasileiro - UNESA - RJ

Ernani Mendes - UNESA - RJ

Glauco Fernandes - UNIFOA - RJ

Gilberto Braga - Instituto Camillo Filho (ICF) - Piauí

Javier Ernesto Salas - Universidad de Concepción - Chile

Joao Carlos Moreno - UFRJ - UVA - RJ

José da Rocha - UERJ

José Prado Junior - UCP - RJ

José Luiz Saramago - HEAS - RJ

Juan Guillermo Pacheco - Universidade de Aquino - Bolívia

Luis Henrique André - UCL-HEAS - RJ

Leandro Azeredo - IACES - RJ

Luis Escobar - Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) - IPES — Paraguay

Maria do Céu Pereira Gonçalves Abrantes - UCP - RJ

Mariel Patrício - UNESA - RJ

Nelly Kasan - HMMC - IFI - RJ

Monica Quintão - UFF - UNIFESO - RJ

Marcos Couto - UNESA - RJ

Patricia Italo Mentges - NASM - California - CA

Rodrigo Tadine - IFI - IBRATI - SP

Rogério Ultra - UNESA-UDABOL - I FI - IBRATI - RJ

Sabrina Vargas - USC - ES

Sergio Shermont - UFF - UNIFESO - RJ

Victor Acácio - Universidade Lueji A'Nkonde (ULLAN) - Angola

Sandra Helen Mayworm - UCB - RJ

Sheila Torres - RJ

Vinicius Coca - Gama Filho - Fisiojobs - RJ

Revisores colaboradores: Glauco Fontes Sessa - IFI, SOBRATI (Revisão de tradução)

VAGAS
LIMITADAS



Especialização em FISIOTERAPIA INTENSIVA

Excelente índice de empregabilidade de Ex-Alunos
Carga horária diferencial de 1100 horas.

INICIO DAS AULAS EM MARÇO DE 2015

Coordenação: **Dr. Rogério Ultra**



PÚBLICO-ALVO:
**Acadêmicos e profissionais
de fisioterapia.**

INFORMAÇÕES:

(21) 9813-1073 / (21) 2196-0302

institutofisioterapiaintensiva@hotmail.com

Curso reconhecido pelo **MEC** e pela **SOBRATI**



CURSO DE ACUPUNTURA

FORMAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Resolução 1 de 08 de junho de 2007

Informações: (21) 3335-9693

www.zangfu.com.br

E-mail: escolazangfu@zangfu.com.br



Rua Francisco Real, 519 - Padre Miguel - Rio de Janeiro - RJ

O TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO COM THRESHOLD® NO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Aline Pereira Rodrigues¹, Fernando Acácio Batista²

RESUMO

Introdução: O treinamento muscular ventilatório vem adquirindo maior relevância no tratamento do paciente crítico, favorecendo o processo de desmame da ventilação mecânica (VM). Assim, o treinamento da musculatura respiratória, por meio do uso do Threshold IMT, tem como escopo habilitar os músculos específicos a realizarem com maior facilidade a função a que são destinados, visando, dessa maneira, tanto a força muscular quanto o endurance. **Objetivo:** Analisar pesquisas que comprovem a eficácia do treinamento muscular respiratório a partir da utilização do aparelho Threshold@IMT, no desmame da ventilação mecânica. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura, sem meta-análise, a partir das seguintes bases de dados: MEDLINE/PubMed, LILACS, PEDro, BIREME, SciELO e Cochrane. A busca nestas bases ocorreu entre janeiro e junho de 2015. **Resultados:** Os estudos comprovam que o treinamento muscular inspiratório colabora com o aumento da pressão inspiratória máxima e, igualmente, desenvolve a força da musculatura respiratória. Ademais, as pesquisas demonstraram que o treinamento muscular inspiratório resistido mediante o uso de aparelhos pressóricos, como o Threshold@IMT, é profícuo no aumento da força dos músculos inspiratórios, acelerando o desmame da VM. **Conclusão:** O Threshold@IMT foi considerado o método mais eficaz no intuito de provocar o processo de desmame ventilatório. As pesquisas indicaram que após a sua utilização, aconteceram melhorias significativas em relação ao Pimáx, à taxa de reintubação, ao índice de morbimortalidade e à redução no tempo de VM.

Palavras-chave: Treinamento Muscular Ventilatório; Threshold IMT; Desmame Ventilatório; Técnicas de Fortalecimento da Musculatura Respiratória.

ABSTRACT

Introduction: The respiratory muscle training is acquiring greater importance in the treatment of critically patients, favoring the mechanical ventilation (MV) weaning process. Thus, training of the respiratory muscles, by using the Threshold@IMT is scoped to enable specific muscles to perform more easily the function which they are intended, in order, in this way, both muscle strength and endurance. **Objective:** To analyze research proving the effectiveness of respiratory muscle training from the use of Threshold@IMT device, weaning from mechanical ventilation. **Methodology:** This article is a literature review without meta-analysis, from the following databases: MEDLINE / PubMed, LILACS, PEDro, BIREME, SciELO and Cochrane. A search on that basis took place between January and June 2015. **Results:** Studies show that inspiratory muscle training collaborates with increasing maximal inspiratory pressure and also develop respiratory muscle strength. In addition, research has shown that inspiratory muscle training endured by the use of pressure devices, such as Threshold@IMT, is fruitful in increasing inspiratory muscle strength, accelerating weaning from MV. **Conclusion:** Threshold@IMT was considered

the most effective method in order to cause the weaning process. The research indicated that after use, there have been significant improvements in relation to MIP, the reintubation rate, the mortality rate and the reduction in the duration of MV.

Key-words: Respiratory Muscle Training; Threshold@IMT; Weaning from Mechanical Ventilation; Respiratory muscle strength training applications.

Introdução

A ventilação mecânica (VM) é um recurso precípuo que dá suporte à vida de pacientes críticos. Entrementes, o uso prolongado dessa ferramenta está atrelado a diversas complicações, tais como: o aumento da morbimortalidade; a lesão pulmonar concatenada à VM; e a disfunção diafragmática induzida pela VM. Esta última é bastante discutida pela literatura e, é também, caracterizado por alterações estruturais da musculatura e pela perda da capacidade diafragmática em produzir força, o que engendra certa dificuldade na retirada com sucesso da VM¹.

Nesse sentido, a utilização da ventilação mecânica (VM) pode colaborar para a atrofia dos músculos respiratórios, uma vez que há um desuso destes, e, com isso, as estruturas subcelulares das miofibrilas do diafragma são inteiramente afetadas, dificultando o desmame do ventilador mecânico.

Alguns estudos experimentais^{2,3,4}, constataram que a VM por si só pode contribuir para que hajam dificuldades no desmame, uma vez que há atrofia e outros efeitos de desuso dos músculos respiratórios. Por consequência, tais efeitos se desenvolvem ligeiramente e em grande extensão nos músculos respiratórios do que nos periféricos. A atrofia por desuso, por sua vez, pode proceder da diminuição da síntese protéica, do aumento da proteólise concatenada com a evidência do estresse oxidativo induzido pela oxidação protéica e pela peroxidação lipídica.

Ademais, a estruturas subcelulares anormais das miofibrilas do diafragma são expressivamente correlacionadas com a produção de força devido à utilização da VMC. Desse modo, aparecem modificações nas cadeias pesadas de miosina e, subsequentemente, o remodelamento muscular^{2,4}.

Com isso, o treinamento dos músculos inspiratórios pode ser tomado como uma estratégia que objetiva não apenas o aumento da força dos músculos envolvidos, mas igualmente a diminuição do tempo de VM. Há estudos² que evidenciam danos no músculo diafragma de animais em ventilação mecânica controlada (VMC), estudados experimentalmente, os quais foram comprovados após poucas horas de utilização do suporte ventilatório invasivo.

Nesse contexto, o treinamento muscular ventilatório vem adquirindo maior relevância no tratamento do paciente crítico, favorecendo o processo de desmame da VM. Assim, o treinamento da

musculatura respiratória tem como escopo, habilitar os músculos específicos a realizarem com maior facilidade a função a que são destinados, visando, dessa maneira, tanto a força muscular quanto o endurance. Para tanto, é basilar que estes músculos apresentem mínimas condições fisiológicas, tais como a condução nervosa íntegra e a circulação adequada^{2,5}.

Nesse viés, o treinamento muscular inspiratório é um dos vários tipos de recursos que podem ser usados pelo fisioterapeuta respiratório, seja na emergência ou na unidade de terapia intensiva (UTI), que traz resultados profícuos no que tange aos esforços na tentativa de reduzir o tempo de VM, internação na UTI e, igualmente, no que concerne às demais complicações associadas à VM prolongada^{1,5,6}.

Ressalta-se que existem inúmeras modalidades de treinamento muscular inspiratório, as quais foram propostas pela literatura nas últimas duas décadas. A título de exemplo, temos: o treinamento com a utilização da diminuição da sensibilidade do disparo do ventilador mecânico; a alternância entre períodos de VM com períodos de ventilação espontânea; o treinamento muscular inspiratório com carga alinear (uso de um sistema fluxo-dependente como o sistema de orifícios); e o treinamento com carga linear, isto é, com o uso do Threshold IMT, pelo qual o fluxo não interfere na carga^{1,5,6}.

Independentemente do tipo de treinamento específico dos músculos ventilatórios, o escopo é que ele seja responsável por melhorar a força e o endurance muscular, atenuar o tempo de ventilação mecânica invasiva, diminuir o tempo de desmame da VM e diminuir as taxas de reintubação^{1,2}.

Portanto, o uso do Threshold IMT (inspiratory muscle training), como meio de treinamento muscular ventilatório, possibilita manter a carga linear pressórica. Destarte, é tido como o modo mais indicado para realizar o treinamento dos músculos inspiratórios e, por consequência, facilitar o desmame ventilatório^{2,6}.

O Threshold@IMT é um resistor inspiratório que oferece uma resistência à inspiração por intermédio de um sistema de mola com uma válvula unidirecional. Este aparelho abre durante a expiração, não havendo nenhuma resistência durante esta fase da respiração, e, por sua vez, fecha na inspiração, promovendo resistência e, assim, fortalecendo a musculatura inspiratória^{6,7}.

Nesse sentido, durante o ato expiratório não há resistência, pois a válvula unidirecional se abre. Em contrapartida, na inspiração, ocorre o fechamento da válvula, engendrando uma resistência. Assim, antes de iniciar o treinamento com o Threshold@IMT é essencial definir a resistência a ser aplicada em cmH²O. O valor prognosticado da resistência é pré-determinado pela análise da força muscular inspiratória, mediante o uso do manovacuômetro^{6,7,8}.

O manovacuômetro, por sua vez, trata-se de um instrumento empregado na mensuração das pressões respiratórias máximas. Sua função é avaliar a força dos músculos respiratórios por meio

de PiMáx (Pressão Inspiratória Máxima) e PeMáx (Pressão Expiratória Máxima)⁶.

Em vista disso, o fortalecimento da musculatura inspiratória pode ser realizado a partir da respiração contra-resistida com dispositivos de carga alinear ou linear. Assim sendo, o método mais aplicado é o Threshold@IMT (carga linear pressórica para o treino musculatura inspiratório)^{1,2,4,6,8}.

Objetivo

Analisar pesquisas que comprovem a eficácia do treinamento muscular respiratório a partir da utilização do aparelho Threshold@IMT, no desmame da ventilação mecânica (VM).

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura, sem meta-análise, a qual intenta analisar a eficácia do treinamento muscular respiratório a partir da utilização do aparelho Threshold@IMT, em desmame da VM.

Para tanto, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: MEDLINE/PubMed (Sistema Online de Busca e Análises de Literatura Médica – Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), BIREME (Centro de Documentação Latino-americano e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific Eletronic Library Online) e Cochrane.

O levantamento bibliográfico ficou restrito às publicações de ensaios clínicos randomizados e com acesso gratuito dentro das bases selecionadas, publicados em língua portuguesa ou inglesa. As palavras-chaves selecionadas foram: Treinamento Muscular Ventilatório; Threshold IMT; Desmame Ventilatório; Técnicas de Fortalecimento da Musculatura Respiratória.

Os estudos selecionados tiveram seu conteúdo analisado na íntegra seguindo os seguintes critérios de inclusão: texto na íntegra; tipo de estudo (randomizado); idioma (português e inglês); tempo de busca (sem delimitação). Foram excluídos os estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão supracitados. A busca ocorreu entre janeiro e junho de 2015.

De resto, para avaliar a qualidade dos estudos, aplicou-se a escala WebQualis, a qual estabelece uma nota de A1 a B5 para os periódicos. A partir disso, optou-se por artigos indexados e avaliados entre A1 e B2.

Resultados e Discussão

O estudo de Martin et al⁹, evidencia uma pesquisa em que uma 10 casos de pacientes traqueostomizados foram submetidos, a priori, ao treinamento com um Threshold PEP (positive expiratory pressure) com alcance pressórico entre 4 e 20 cmH²O.

Subsequentemente, os pacientes que excediam este limite foram treinados com um Threshold IMT. O treinamento versava sobre uma série (3 a 5) de 6 repetições, realizadas uma vez ao dia, durante 5 a 7 dias na semana. Ademais, os pacientes foram dispostos em Fowler de 30° e indicava qual era a taxa de esforço respiratório atingido em uma escala linear de 0 a 10 (0 representava a ausência de esforço respiratório e o 10 indicava o esforço respiratório máximo).

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que dos 10 pacientes treinados, apenas 1 paciente não foi desmamado. Ademais, a média de dias/ventilação antes do início do protocolo que era de 78 ± 43 dias, atenuou para 33 ± 27 dias, até o desmame. De resto, a média de pressão inicial de treino que era de 7 ± 3 cmH²O elevou para 18 ± 7 cmH²O.

A pesquisa de Pascotini et al⁸ distribuiu pacientes aleatoriamente em Grupo Controle e Grupo Experimental (GI e GII). Foram avaliados, desse modo, no primeiro dia do início do desmame quanto à força muscular respiratória: Pressão inspiratória máxima/Pressão expiratória máxima (P_{Imáx}/P_{Emáx}), volume corrente (VC), frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC). A partir disso, diariamente (durante sete dias), o GI recebeu três sessões de fisioterapia convencional e o GII realizou, também, treinamento muscular respiratório (TMR) com o Threshold IMT, uma vez ao dia, no período da tarde, conectado à traqueostomia (3 séries de 10 repetições com carga de 20% da P_{Imáx}).

Na supracitada pesquisa, os resultados sugeriram que houve aumento ($p=0,02$) na FR e redução da P_{Imáx} ($p=0,04$) no GI, comprovando o aumento do trabalho respiratório e a perda de força muscular entre o primeiro e sétimo dia de desmame. Já no GII, as variáveis não tiveram alterações significativas, analisando-se a manutenção da função respiratória.

Com base nestes resultados, pôde-se averiguar que o TMR aplicado neste estudo foi profícuo na manutenção da força muscular respiratória, VC, FR e FC. E que, portanto, o TMR com o uso do Threshold IMT pode ser um ótimo auxílio na fisioterapia respiratória intensiva, podendo auxiliar igualmente no processo de desmame.

O estudo de Sprague e Hopkins¹⁰, analisou 6 pacientes dependentes de VM (média de 72 dias), pós-cirúrgicos e diagnosticados como "falhos para o desmame". Estes foram treinados com Threshold IMT, conforme a escala de esforço de 0 a 10, a qual entre 6 e 8 situava-se a margem a ser ajustada a pressão de treino. O protocolo era realizado uma vez ao dia, 6 a 7 dias por semana, perfazendo um total de 4 séries de 6 a 8 respirações, com descanso de 5 a 10 minutos entre as séries.

A P_{Imáx} era mensurada uma vez na semana visando estabelecer os níveis de resistência em aproximadamente 50% da P_{Imáx} e para avaliar-se o avanço do fortalecimento da musculatura respiratória. Os pacientes foram, então, desmamados em uma média de 17 dias. Os resultados indicaram que a pressão de treino aumentou de uma média de $9,3$ cmH²O para $27,5$ cmH²O. A P_{Imáx},

por sua vez, aumentou de $22,5$ cmH²O para 54 cmH²O. Apesar destes resultados, os pesquisadores aludem que é preciso ter mais pesquisas, às quais busquem abordar o TMR com o uso do Threshold IMT, como modo de desmame de pacientes crônicos com dependência do VM.

Em outro estudo¹¹ envolvendo o processo de desmame da VM, foram selecionados 14 indivíduos internados na UTI e traqueostomizados. Eles foram divididos em dois grupos: um com sessões de fisioterapia respiratória, motora e com treinamento utilizando o Threshold® (grupo treinado); e outro, sendo um grupo controle, com as sessões e sem uso da carga.

Os resultados indicaram que no grupo controle, a FR aumentou, VAC, P_{Imáx} e P_{Emáx} diminuíram. Já no grupo treinado, a FR no pós, com relação ao pré, diminuiu e VAC, P_{Imáx} e P_{Emáx}, aumentaram. No grupo treinado, observou-se diferenças significativas entre pré e pós para P_{Imáx} e P_{Emáx}.

Portanto, o aludido estudo demonstrou que o fortalecimento da musculatura respiratória subsidia o restabelecimento da função dos músculos, melhorando, com isso, a sua força. Ademais, facilita o desmame e, por conseguinte, diminui os prejuízos ocasionados pelo uso prolongado da VM e o tempo de internação hospitalar. Enfim, os pesquisadores concluem que o Threshold® mostrou-se eficaz no aumento de força dos músculos respiratórios.

No estudo de Smith et al¹², foram estudados 16 pacientes traqueostomizados (10 desmamados, 6 não desmamados) a partir de um ensaio clínico, com treinamento muscular inspiratório e ventilatório com Threshold®, por 5 dias/semana, com a mais alta carga tolerada, em conjunto com ensaios diários de respiração espontânea progressistas. O P_{Imáx} e o ILC (compensação de carga inspiratória) com uma carga H²O 10 centímetros foram comparados nos sujeitos antes e depois do treinamento inspiratório.

Os resultados indicaram que: os dados demográficos, a mecânica respiratória e o P_{Imáx} inicial (52 ± 26 cm H²O VS 42 ± 13 cm H²O) não diferiu significativamente entre os grupos. Após a inscrição, o P_{Imáx} foi expressivamente correlacionado com fluxo respiratório ILC com a carga de 10 cm H²O ($r = 0,64$, $P = 0,008$). Após o treinamento, o P_{Imáx} aumentou significativamente na amostra inteira ($P = 0,03$). Assim sendo, tanto antes como depois dos treinamentos, os pacientes que desmamaram, geraram maior fluxo e volume de ILC do que os pacientes que falharam no processo de desmame. Ademais, o fluxo de ILC, o volume corrente e o ciclo de trabalho aumentaram em relação ao desmame ventilatório, em cargas de 5, 10 e 15 cm H²O.

De resto, o supra-aludido estudo conclui que o fluxo ILC a uma carga limiar de 10 cm H²O em ventilados, foi positiva em traqueostomizados no que concerne a P_{Imáx}. Ainda que o P_{Imáx} melhorada em ambos os grupos, as respostas de fluxo e de volume ILC dos pacientes desmamados foi melhor, tanto antes como depois dos treinamentos. Os resultados implicam que a resposta

ILC é diferente em indivíduos desmamados e não desmamados, refletindo os esforços musculares inspiratórios dinâmicos que poderiam ser influentes no processo de desmame.

Outro estudo¹³ acerca do desmame da VM, foi realizado com um total de 30 pacientes sujeitos foram selecionados com base em critérios de inclusão e divididos aleatoriamente em 15 indivíduos em cada grupo (A e B). Para o Grupo-A foi dada apenas a fisioterapia convencional. Em relação ao Grupo-B, este fez a fisioterapia convencional associada ao Threshold IMT. Além disso, a pressão inspiratória máxima (MIP) foi medida antes do início do tratamento e também no pós-extubação.

Os resultados alcançados com este estudo foram analisados por meio do teste não pareado 't'. No Grupo-B (TIMT), MIP significam aumento de $-43,87 \pm 8,01$ centímetros H₂O (pós-extubação) a partir do valor de pré-tratamento de $-29,29 \pm 3,61$ centímetros H₂O, em comparação com os valores do Grupo-A de $-35,68 \pm 4,49$ centímetros H₂O (pós-extubação) de $-28,77 \pm 2,93$ centímetros H₂O (pré-tratamento). Ademais, o período de desmame foi reduzido mais significativamente no Grupo-B (duração média de $4,27 \pm 1,49$ dias) do que o Grupo-A (média duração de $6,27 \pm 1,71$ dias).

Por fim, esta pesquisa conclui que o Threshold IMT juntamente com a fisioterapia convencional produz mais mudanças significativas em MIP e no processo de desmame de pacientes submetidos à VM, do que em pacientes submetidos à VM que tratam apenas com a fisioterapia convencional isolada.

Finalmente, a pesquisa de Falkembach¹⁴ a qual descreve a aplicação de um treinamento muscular respiratório (TMR) como tratamento adjunto no desmame difícil da VM, no centro de tratamento intensivo do Hospital Nossa Senhora da Conceição, por intermédio de uma série de relatos de caso. Para tanto, foi utilizado um protocolo de TMR com Threshold® na traqueostomia do paciente, com carga de 40% da pressão inspiratória máxima (PIM), duas vezes ao dia, durante 7 dias/semana, concatenado a períodos progressivos fora da VM. Ademais, a PIM era mensurada a cada 3 dias visando o reajuste da carga.

Esse tratamento foi aplicado em 5 pacientes, com idade entre 22 e 78 anos. Os resultados obtidos indicam que houve aumento médio da PIM de $40,8\text{cmH}_2\text{O}$ para $51,2\text{cmH}_2\text{O}$ (aumento de 25,5%) e aumento médio da carga de $16,28\text{cmH}_2\text{O}$ para $20,48\text{cmH}_2\text{O}$ (aumento de 25,8%). A pesquisa finda com o resultado de que os 5 pacientes ganharam força muscular respiratória, desmamaram da VM e tiveram alta da UTI.

Conclusão

A partir da presente revisão de literatura, pôde-se comprovar que o treinamento muscular inspiratório colabora com o aumento da pressão inspiratória máxima e, igualmente, desenvolve a força da musculatura respiratória. Ademais, as pesquisas demonstraram que o treinamento muscular inspiratório resistido mediante o uso de aparelhos pressóricos, como o Threshold®IMT, é profícuo no

aumento da força dos músculos inspiratórios, acelerando, com isso, o desmame da VM.

É preciso ressaltar também que, segundo a literatura analisada, entre as técnicas e equipamentos aplicados, o Threshold®IMT foi considerado o método mais eficaz no intuito de facilitar o processo de desmame ventilatório. Enfim, as pesquisas também mostraram que após a sua utilização, aconteceram melhorias expressivas no que concerne ao Pimáx, à taxa de reintubação, ao índice de morbimortalidade e à redução no tempo de VM.

Referências

01. Silva P., Oliveira F, Luque A. Treinamento Muscular Respiratório do Paciente em Ventilação Mecânica. Ciclo 3, volume 4. PROFISIO. Fisioterapia em terapia intensiva adulto. Artmed: Porto Alegre/RS, 2013;3(4):77-122.
02. Condessa RL. Avaliação do Treinamento Muscular Inspiratório por Threshold IMT no processo de aceleração do desmame da Ventilação Mecânica. [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
03. Vassilakopoulos T, Petrof BJ. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. Am J Respir Crit Care Med 2004;169(3):336-41.
04. Sassoon CS, Caiozzo VJ, Manka A, Sieck GC. Altered diaphragm contractile properties with controlled mechanical ventilation. J Appl Physiol 2002;92(6):2585-95.
05. Knobel E. Terapia Intensiva: Pneumologia e Fisioterapia Respiratória. São Paulo: Atheneu; 2004.
06. Souza E, Terra ELSV, Pereira R, Chicayban L, Silva J, Sampaio-Jorge F. Análise eletromiográfica do treinamento muscular inspiratório sob diferentes cargas do threshold. Perspectivas Online 2008;2(7):103-12.
07. Silva KN, Martins NC, Silveira JM, Reis GR. Músculos respiratórios: fisiologia, avaliação e protocolos de treinamento. Revista Cereus 2012;3(2):1-13.
08. Pascotini, FS, Denardi C, Nunes GO, Trevisan ME, Antunes VP. Treinamento muscular respiratório em pacientes em desmame da ventilação mecânica. ABCS Health Sciences 2014;39(1):12-16.
09. Martin AD, Davenport PD, Franceschi AC, Harman E. Use of inspiratory muscle strength training to facilitate ventilator weaning: a series of 10 consecutive patients. Chest 2002;122(1):192-6.
10. Sprague SS, Hopkins PD. Use of inspiratory strength training to wean six patients who were ventilator-dependent. Phys Ther 2003;83(2):171-81.
11. Denardi C, Pascotini FS, Rosa TSM, Nunes GO, Antunes VP. Avaliação da eficácia do aparelho threshold no aumento da força muscular respiratória em pacientes traqueostomizados sob desmame da ventilação mecânica. Rev. Bras. Fisioter. 2010;14(Suppl.):232-35.
12. Smith BK, Gabrielli A, Davenport PW, Martin AD. Effect of Training on Inspiratory Load Compensation in Weaned and Unweaned Mechanically Ventilated ICU Patients. Respir. Care. 2014 Jan;59(1):22-31.
13. Dixit A, Prakash S. Effects of Threshold Inspiratory Muscle Training versus Conventional Physiotherapy on the weaning period of mechanically ventilated patients: a comparative study. Int J Physiother Res 2014;2(2):424-28.
14. Falkembach D, Coelho AC, Filho, JWF, Ferreira JB, Côrrea VM, Maia GM, Wendland EC, Albuquerque IM. Treinamento muscular respiratório através do uso de Threshold em pacientes traqueostomizados em desmame difícil da ventilação mecânica. Rev. Bras. Fisioter. 2010;14(Suppl.):135-39.

1 - Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Intensiva.

2 - Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Intensiva

Professor da pós graduação em Fisioterapia Intensiva da SOBRATI
Contato: Fernandoabatista1@hotmail.com

A VENTILAÇÃO MECÂNICA NA MANUTENÇÃO DO POTENCIAL DOADOR DE ÓRGÃOS

Rodrigo Marinho Macedo¹ e Mariana Passaes Amorim²

RESUMO:

A desproporção entre a grande demanda por transplantes de órgãos e a baixa realização de transplantes é um grave problema de saúde pública. O reconhecimento da morte encefálica e a manutenção clínica do doador falecido são fundamentais para a diminuição deste quadro. O intensivista tem importância central e a aplicação do conjunto de técnicas para manutenção do potencial doador falecido está claramente associada à redução de perdas de doadores e ao aumento de transplantes. O objetivo desta revisão demonstrou a importância da ventilação mecânica monitorizada pelo fisioterapeuta intensivista inserido na equipe multidisciplinar envolvida neste processo, além de elucidar os efeitos fisiológicos e as consequências da morte cerebral. O estudo realizado foi elaborado por meio de revisão literária onde os artigos utilizados foram publicados entre 2008 e 2013, examinados nas bases de online SciELO, LILACS também de livros de fisioterapia.

Palavras-chave: morte encefálica, transplantes de órgãos, fisioterapia e doadores.

Abstract:

The disproportion between the high demand for organ transplants and the low performance of transplants is a major public health problem. The recognition of brain death and the clinical management of the deceased donor are key to reducing this framework. The intensivist is central and the implementation of the set of techniques for maintaining the deceased donor potential is clearly associated with reduced losses and increased donor transplants. The objective of this review demonstrated the importance of mechanical ventilation monitored by the physiotherapist intensive inserted in the multidisciplinary team involved in this process, and to elucidate the physiological effects and consequences of brain death. The study was developed through literature review where used articles were published between 2008 and 2013, examined the online databases SciELO, LILACS also physiotherapy books.

Keywords: Brain death, organ transplants, physiotherapy and donors.

INTRODUÇÃO

O fisioterapeuta intensivista é aquele que tem sua inclinação total voltada ao paciente crítico, objetivando seu diagnóstico funcional e determinando sua intervenção por meio de procedimentos cinesiológicos e instrumentais, com o objetivo de alcançar a melhoria do quadro do paciente, debatendo com a equipe multidisciplinar de forma coerente durante a permanência do paciente em uma unidade de terapia intensiva.¹

A ampliação significativa das listas de espera por órgãos e a escassez de órgãos disponíveis leva-nos a um esforço para aprimorar as técnicas existentes de captação e preservação, assim como ampliar novas medidas para seu aproveitamento de forma a reduzir a

mortalidade nas filas de espera que são sempre uma sombra nos programas de transplantes.²

Os avanços da tecnologia, a instituição de cuidados apropriados e o conceito de morte definido por critérios neurológicos (conhecimento da morte do cérebro) passaram a ser fatores indispensáveis para definir a morte, que deixou de ser conceituada como a cessação da circulação e da respiração. Os dispositivos, como a ventilação mecânica e o suporte hemodinâmico permitem manter o funcionamento do sistema cardiorrespiratório, e tal fato torna necessário determinar critérios para diagnosticar a morte cerebral, de maneira que essa constatação não seja realizada de maneira empírica e acriteriosa.³

Com o objetivo de aumentar o número de transplantes com o doador falecido, é necessário garantir uma apropriada preservação e posterior viabilidade desses órgãos até a extração. Isso sugere investimentos em materiais e equipamentos especializados, equipe de profissionais habilitados que saibam identificar e diagnosticar precocemente a morte encefálica, e, principalmente, reconhecer as alterações fisiológicas exteriorizadas por esses pacientes.⁴

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo efetuado caracteriza-se como uma revisão literária onde foram utilizadas as bases de dados online SciELO, LILACS e livros de fisioterapia.

Primeiramente foi obtida uma base de conhecimento sobre a morte encefálica e, posteriormente, o papel que fisioterapeuta intensivista exerce durante a monitorização ventilatória adequada para a manutenção do potencial doador com morte encefálica, enfatizando sua importância dentro da equipe multidisciplinar dentro deste contexto.

Os termos utilizados como palavras-chave foram: morte encefálica, transplantes de órgãos, fisioterapia, doadores.

DESENVOLVIMENTO

A morte encefálica acarreta efeitos deletérios sobre os Potenciais Doadores (PDs), tendo como principais alterações fisiológicas consequentes desse evento a hipotensão arterial, prevalente em 81% dos casos, seguida do diabetes insipidus (DI), que aparece em 78%, e coagulação intravascular disseminada, presente em 28% dos PDs.⁴

As alterações descritas, quando não remediadas e cuidadas de maneira particular e adequada são as fundamentais causas da não efetivação do transplante de órgãos e tecidos. Para tentar eliminar este risco, torna-se necessário o esclarecimento e conhecimento dos profissionais intensivistas quanto ao reconhecimento precoce e à consequente manutenção deste organismo a fim de preservar os órgãos anteriormente a parada cardíaca. Em 2011, a parada cardíaca surgiu como a segunda causa de não efetivação da doação de órgãos no país, responsável por 17% dos casos.⁴

A Declaração de Sidney (1968) estipula que, para o diagnóstico de morte, com lastro no critério encefálico, é essencial determinar a cessação irreversível de todas as funções, do cérebro integralmente, incluindo a medula oblonga (bulbo raquidiano). Tal determinação estará embasada no julgamento clínico complementado, se for necessário, por um número de meios diagnósticos.⁵

Ressalta-se, assim, que, para aperfeiçoar esses dados, é necessário que a equipe de saúde que assiste o potencial doador tenha ciência das alterações fisiológicas decorrentes do processo de morte encefálica, pois elas se estabelecem em um processo complexo que muda a fisiologia de todos os sistemas orgânicos, conduzindo à disfunção múltipla de órgãos, repercutindo na quantidade e qualidade dos órgãos a serem transplantados.⁴

Os cuidados intensivos com os potenciais doadores contribuem para o progresso do aumento da qualidade do órgão para transplante. Mas uma conduta inadequada pode representar um empecilho à doação, acarretando uma possível perda do doador por parada cardíaca, como, também, os distúrbios hidroeletrólíticos e metabólicos que interferem na qualidade do enxerto transplantado.⁶

Segundo a resolução CFM nº 1.480/97, O Conselho Federal de Medicina, no uso das atribuições conferidas pela Lei nº 3.268, de 30 de setembro de 1957, regulamentada pelo Decreto nº 44.045, de 19 de julho de 1958 e, considerando que a Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997, que dispõe sobre a retirada de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento, determina em seu artigo 3º que compete ao Conselho Federal de Medicina definir os critérios para diagnóstico de morte encefálica;

Considerando que a parada total e irreversível das funções encefálicas equivale à morte, conforme critérios já bem estabelecidos pela comunidade científica mundial.⁷

Os pré-requisitos para a confirmação do diagnóstico de morte encefálica são: paciente com escore na Escala de Coma de Glasgow igual a três pontos, ou seja, sem abertura ocular, nenhuma resposta motora e resposta verbal ausente. Causas conhecidas como coma: coma aperceptivo com pupilas fixas e arreativas; ausência de hipotermia e não utilização de drogas depressoras do sistema nervoso central; ausência de resposta às provas calóricas, de reflexo córneo-palpebral, oculocefálico e de tosse; apnéia irreversível. Além dos dois exames clínicos protocolares e padronizados em todo território nacional, é obrigatória a realização de um exame complementar que caracteriza de forma inequívoca: (1) ausência de atividade eletrofisiológica; ou (2) ausência de atividade metabólica; ou (3) ausência de fluxo sanguíneo cerebral.⁴

Dos fisioterapeutas, 67,5% reconhecem a importância do diagnóstico de ME para viabilizar a doação de órgãos, mas de acordo com estudos o conhecimento sobre ME é insuficiente entre os fisioterapeutas que lidam com pacientes que apresentam esse quadro.⁸

No Brasil, o teste de apnéia faz parte do exame neurológico do paciente em coma aperceptivo e arreativo, em averiguação de morte encefálica. Aconselhado dois testes, em intervalos de tempo mínimo de 6 horas (para pacientes acima de 2 anos), 12 horas (pacientes entre 1 e 2 anos), 24 horas (pacientes entre 2 meses e 1 ano)

e 48 horas (pacientes entre 7 dias e 2 meses de vida), juntamente com a pesquisa dos reflexos de integração no tronco cerebral. O paciente é acoplado a ventilação mecânica fornecendo-se oxigênio a 100% pelo tempo de 10 minutos (pré-oxigenação), ao final dos quais realiza-se a análise dos gases arteriais.

Desconecta-se o ventilador da cânula endotraqueal, introduzindo neste cateter em posição acima da carina com fluxo de 6L/min de oxigênio, e observa-se a presença ou a ausência de movimentos respiratórios torácicos ou abdominais. O teste é interrompido a qualquer momento se houver dessaturação de oxigênio (por oximetria), instabilidade hemodinâmica ou movimentos respiratórios. Caso contrário, o tempo de observação estende-se por 10 minutos, ao final dos quais se faz nova análise gasométrica arterial e reconecta-se o ventilador. O teste é considerado positivo – apnéia absoluta – se o valor final de PaCO₂ for igual ou superior a 55 mmHg, considerado suficiente para estimular os centros respiratórios.⁹

VENTILAÇÃO MECÂNICA

Além dos insultos que o organismo sofre com a "tempestade simpática", com a disfunção do eixo hipotálamo-hipofisário e com a lesão do tecido cerebral, tem os efeitos do próprio tratamento, como a hiperidratação, ou as consequências deletérias da ventilação mecânica, como barotrauma e volutrauma para cooperar para a conservação ou mesmo piora da função respiratória. É primordial constituir uma estratégia de ventilação que não ofereça dano ao tecido pulmonar. Por isso, a estratégia protetora de ventilação com baixo volume corrente é aconselhada.¹⁰

A estratégia protetora consiste na manutenção de volume corrente entre 6 e 8 mL/kg de peso corporal ideal e PEEP de 8 a 10 cmH₂O. Um sistema de circuito fechado foi empregado para aspiração traqueal para evitar a perda da pressurização e de recrutamento pulmonar. O teste de apnéia foi realizado com o ventilador em modo de pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP), mantendo-se o CPAP para a mesma PEEP que o paciente estava em ventilação mecânica. Realizando-se manobras de recrutamento após qualquer desconexão do ventilador. A frequência respiratória era ajustada para obter uma PaCO₂ de 40 a 45 mmHg e a fração de oxigênio inspirado (FiO₂) era ajustada para obter uma PaO₂ ≥ 90 mm Hg. Recomendação - Ventilar todos os potenciais doadores com pulmões normais, utilizando estratégia protetora. Modo volume ou pressão controlada, volume corrente 6 a 8 ml/kg de peso ideal, ajustar FiO₂ para obter PaO₂ ≥ 90 mm Hg, PEEP 8 a 10, Pplatô < 30 cm H₂O. ¹⁰

A manutenção de uma apropriada ventilação e oxigenação deve ser monitorada através de coleta de material para dosagem dos gases sanguíneos e do controle dos parâmetros do ventilador.¹¹

A conduta da ventilação mecânica destes pacientes seguirá princípios similares aos daqueles sem morte encefálica.

Os objetivos da ventilação mecânica no potencial doador de órgãos falecido com lesão pulmonar (PaO₂ /FiO₂ < 300) são: normalização da gasometria arterial; evitar-se atelectasias/colapso alveolar; e manutenção de parâmetros mecânicos ventilatórios que indiquem não haver hiperdistensão alveolar ou potencialização da lesão pulmonar. Estes princípios são válidos mesmo quando não se há expectativa de doação dos pulmões (regiões onde o procedimento não é realizado); isso porque um inadequado manejo ventilatório (com hiperdistensão alveolar e/ou atelectrauma) pode induzir a libe-

ração de substâncias inflamatórias pelo pulmão, potencializando a disfunção de outros órgãos.¹⁰

Vários métodos têm sido testados para tentar reverter a hipoxemia ou prevenção / minimização da lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica. O modo Ventilação com Liberação de Pressão nas Vias Aéreas (APRV), caso disponível, pode ser utilizado. Este método, nos permitindo dois níveis de pressão, acarretaria uma menor distensão alveolar. No paciente com deterioração respiratória (hipoxemia), podem ser executadas manobras de recrutamento alveolar ou optar-se pela posição prona, bem como o uso do Óxido Nítrico inalatório. A posição prona traz inconvenientes como dificultar o manejo (realização de ecocardiograma, p.ex.) e riscos de perdas de cateteres e sondas. Além disso, traz desvantagens técnicas para uma possível doação do pulmão. O óxido nítrico, por outro lado, mostrou que não teve impacto significativo na mortalidade de pacientes com SARA, além de mostrar aumento do risco de disfunção renal. As manobras de recrutamento alveolar estão entre as recomendações mais populares no manejo ventilatório de doadores de órgãos, embora não haja estudos randomizados nesta população demonstrando sua eficiência. Mesmo em pacientes com LPA/SDRA sua eficiência é controversa. Além disso, as altas pressões intra-torácicas podem trazer importantes consequências hemodinâmicas.¹⁰

A aplicação da PEEP (Pressão Positiva no final da Expiração) é uma estratégia de recrutamento alveolar que na pluralidade das vezes evita e mesmo reverte colapso alveolar e atelectasias (potencial causa de perda de órgãos), com a vantagem de não haver preocupação neste momento de um possível agravamento da Hipertensão Intra-craniana. No entanto, altos valores de PEEP podem potencializar o comprometimento hemodinâmico. Além disso, em lesões pulmonares assimétricas a aplicação de altos valores de PEEP poderiam hiperdistender o pulmão contralateral mais saudável, inviabilizando a doação.¹⁰

No potencial doador de órgãos, o manejo ventilatório deve priorizar estratégias ventilatórias de proteção pulmonar. A utilização do PEEP é determinante para esta proteção. Diante da pertinácia da tendência a colapso alveolar ou em casos em que se tente evitar valores elevados de PEEP (como em lesões pulmonares unilaterais ou assimétricas, ou em caso de deterioração hemodinâmica) podem ser aplicadas manobras intermitentes de recrutamento alveolar. Tais manobras podem ser realizadas com suspiros (altos volumes correntes pré-determinados) ou com altas pressões sustentadas (CPAP com valores de 25-35 cmH₂O ou ventilação em PCV com Pressão de Platô de 40-60 cm H₂O) por períodos de 1 a 2 minutos.

A constância e intensidade destas manobras devem variar de acordo com a resposta clínica e com a intensidade do colapso alveolar, além de experiência da equipe. Após a realização do teste de apnéia (com desconexão do ventilador) é aconselhada a realização de pelo menos uma manobra de recrutamento alveolar.¹⁰

Segundo Ultra, (2009) A aspiração das vias aéreas é uma conduta, a nosso ver, complementar, que não é função exclusiva do profissional fisioterapeuta e sim de todos os participantes da equipe multidisciplinar de terapia intensiva, isto é, todos devem saber realizar o processo de forma adequada e segura para o paciente objetivando a manutenção de vias aéreas pérvias auxiliando de forma direta

uma ventilação mecânica mais eficaz.¹

O sistema fechado previne a descontinuidade da ventilação mecânica e a manutenção dos parâmetros ventilatórios, e reduz o risco de infecção por contaminação.¹²

É respeitável que antes da realização do procedimento seja realizada a pré-oxigenação, isto é, aumentar a fração inspirada de O₂(FiO₂) para 100% e realizar breve hiperinsuflação no respirador. Em alguns ventiladores existe um mecanismo para o aumento da FiO₂ durante 3 minutos, retornando para o valor inicial após este período.¹

CONCLUSÃO

Ao término do trabalho ficou concluído que existe a necessidade de realização de maiores estudos randomizados relacionados diretamente à atuação do Fisioterapeuta intensivista durante a abordagem do potencial doador de órgãos dentro de uma equipe multidisciplinar. A ventilação mecânica adequada é fator determinante para que o transplante seja realizado com sucesso. O fisioterapeuta intensivista é o profissional qualificado para realizar a monitorização ventilatória dentro da equipe multiprofissional envolvida neste trabalho, contribuindo para o aumento da efetivação de transplantes e órgãos estes com um potencial maior de ser um transplante bem sucedido.

BIBLIOGRAFIA

1. ULTRA R. Fisioterapia Intensiva. In Koogan G, editor. Fisioterapia Intensiva. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2009.
2. D IMPERIO F. Morte encefálica. Rev. Brasileira terapia Intensiva. 2007 Março; 19(1).
3. PAVANI PRISCILA, APARECIDA NW, CRISTIANE AM. O Transplante sob Ótica de um jornal. JBT Bras Transpl. 2007 Julho.
4. FREIRE SG. Alterações fisiológicas da morte encefálica em potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes. Esc. Anna Nery. 2012 Dec.; 16(4).
5. VILLAS BOAS ME. A Morte Encefálica é Morte. Evocati Revista. 2007 fev.;(14).
6. MORAES EL. O perfil de potenciais doadores de órgãos e tecidos. Rev. Latino. 2009.
7. CONSELHO FDM. Resolucao 1480. Diario Oficial da União Brasília DF. 1997 Agosto: p. 277.
8. CAVALCANTI PL. Avaliação do conhecimento de Fisioterapeutas sobre morte encefálica. Rev. Brasileira de Fisioterapia. 2010; 14 - 236.
9. ANDRADE A. O teste de apnéia no diagnóstico de morte encefálica. Rev. Médica. 2007 Set.; 86 (3)(138 - 43).
10. WESTPHAL GA. Diretrizes para manutenção de múltiplos órgãos. Rev brasileira de Terapia Intensiva. 2011 Setembro; 23(3).
11. GUETTI NR, MARQUES IR. Assistência de Enfermagem ao potencial doador de órgãos em morte encefálica. Rev. Bras. Enferm. 2008 Jan - Fev; 61 (1)(21 - 7).
12. MACHADO MDGR. Bases da Fisioterapia respiratória terapia intensiva e reabilitação Koogan , editor. Rio de Janeiro: Guanabara ; 2008.

1 - Especialista em Fisioterapia Intensiva.

2 - Orientadora espec. em Fisioterapia Intensiva. Fisioterapeuta do HEAS
Contato: rigomarinho@gmail.com



FisioJobs
Acupuntura - Estética
Reab. Uroginecológica




Estética Facial



Estética Corporal



Bronzeamento a jato



Acupuntura



Massagens

Av. Dom Hélder Câmara 5644 sala 813
Ao lado do Norte Shopping
Tel: 3429-8206 / 99110-9326
99110-9326 [f /fisiojobs](https://www.facebook.com/fisiojobs)
[/fisiojobs](https://www.instagram.com/fisiojobs)



CURSO DE ACUPUNTURA

FORMAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Resolução 1 de 08 de junho de 2007

Informações: (21) 3335-9693
www.zangfu.com.br
E-mail: escolazangfu@zangfu.com.br





Rua Francisco Real, 519 - Padre Miguel - Rio de Janeiro - RJ

O PAPEL DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS E DA SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA NO MÚSCULO SÓLEO DE RATAS SHR OVARIETOMIZADAS

Cássio Marcos Vilicev¹, Jaci Jociane Barbosa de Oliveira², Fernando Acácio Batista³

RESUMO:

Mudanças na composição corporal (CC), ou massa corporal (MC), acontecem frequentemente entre as mulheres após a menopausa, dentre elas, a redução da massa magra (MM). O organismo pode responder ao treinamento físico produzindo várias alterações anatomofisiológicas, dentre as que acometem o tecido muscular. A administração oral de arginina vem sendo relacionada ao aprimoramento do desempenho físico por provável redução da fadiga muscular, associada à vasodilatação promovida pelo óxido nítrico (NO). O presente estudo tem como objetivo investigar os efeitos dos exercícios físicos (EF) e da suplementação de L-Arginina no músculo sóleo em ratas espontaneamente hipertensas (SHR) ovariectomizadas. Métodos: Foram utilizadas ratas espontaneamente hipertensas (SHR, n=40; inicialmente com massa corporal entre 180 e 200g) com 13-17 semanas de idade. Após a cirurgia de ovariectomia os animais foram divididos em quatro grupos experimentais (n=10/grupo): Grupo I: Hipertenso Sedentário (SHR-S), Grupo II: Hipertenso Treinado (SHR-T), Grupo III: Hipertenso Sedentário Associado com Suplementação de L-Arginina (SHR-SLA), Grupo IV: Hipertenso Treinado Associado com Suplementação de L-Arginina (SHR-TLA). Os grupos treinados foram submetidos a um protocolo de treinamento físico em esteira ergométrica adaptada para roedores (Master-Inbramed). Resultados: Comparando o SHR-I em relação aos outros grupos, houve um aumento extremamente significativo ($p < 0.001$) em termos absolutos da massa do músculo sóleo. Conclusão: A hipertrofia muscular observada no músculo sóleo se deve provavelmente ao aumento de NO e do GH em consequência dos exercícios físicos (EF) e/ou a suplementação de L-Arginina (L-ARG), corroborando a literatura.

Palavras-chave: menopausa, músculo esquelético, exercício, arginina.

ABSTRACT

Changes in body composition (CC), or body mass (BM), frequently occur in women after menopause, among them the reduction of lean mass (LM). The body may respond to physical training produced se-

veral anatomical and physiological changes, among those that affect the muscle tissue. Oral administration of arginine has been related to the improvement of physical performance, probably due to reduction of muscle fatigue, will be associated with vasodilation promoted by nitric oxide (NO). The present study aims to investigate the effects of physical exercise (PE) and supplementation of L-Arginine in the soleus muscle in spontaneously hypertensive rats (SHR) ovariectomized. Methods: We used spontaneously hypertensive rats (SHR, n = 40, initially with body mass between 180 and 200g) at 13-17 weeks of age. After surgery the ovariectomized animals were divided into four experimental groups (n = 10/group): Group I: Sedentary hypertensive rats (SHR-S), Group II: Trained Hypertensive (SHR-T), Group III: Sedentary Associated with Hypertension supplementation of L-arginine (SHR-SLA), Group IV: Associated with Hypertensive Trained L-Arginine supplementation (SHR-TLA). The trained groups underwent a protocol of physical training on a treadmill adapted for rodents (Master-Inbramed). Results: Comparing the SHR-I in relation to other groups, there was a highly significant increase ($p < 0.001$) in absolute soleus muscle mass. Conclusion: The muscle hypertrophy observed in the soleus muscle is probably due to the increase of NO and GH as a result of physical exercise (FE) and / or supplementation of L-Arginine (L-ARG), confirming the literature.

Keywords: menopause, skeletal muscle, exercise, arginine.

INTRODUÇÃO

O estudo do envelhecimento das populações e de seus aspectos determinantes aponta para a realidade de que estamos vivendo mais, e a longevidade, sem dúvida, é uma das características do nosso tempo, isso porque em um século, a média de idade aumentou consideravelmente¹. No sexo feminino, o aumento da perspectiva de vida é mais evidente em relação ao sexo masculino, devido à menor exposição aos fatores de risco de mortalidade, o que nos faz observar um maior contingente de mulheres entre os idosos².

Mudanças na composição corporal (CC), ou massa

corporal (MC), acontecem frequentemente entre as mulheres após a menopausa, dentre elas, a redução da massa magra (MM)³.

O organismo pode responder ao treinamento físico produzindo várias alterações anatomofisiológicas, dentre as que acometem o tecido muscular. Para observar os efeitos do treinamento físico em animais de laboratório pode ser utilizado é o treinamento físico através da esteira rolante, este tipo de atividade que vêm sendo largamente empregado em programas de reabilitação e treinamento físico⁴

A administração oral de arginina vem sendo relacionada ao aprimoramento do desempenho físico por provável redução da fadiga muscular, associada à vasodilatação promovida pelo óxido nítrico (NO), cuja biossíntese, é uma das mais importantes funções do metabolismo de L-Arginina (L-ARG), resultando no aumento da perfusão muscular⁵. Como a administração prolongada de arginina eleva a produção de NO, sua suplementação tem sido relacionada à melhora da função contráctil do músculo esquelético, além disto, a suplementação de L-Arginina também pode estar correlacionada a um efeito causador do aumento de força, massa magra (MM) e síntese protéica^{6,7,8}.

Levando em consideração estes aspectos, o presente estudo tem como objetivo investigar os efeitos dos exercícios físicos (EF) e da suplementação de L-ARG no músculo sóleo em ratas espontaneamente hipertensas (SHR) ovariectomizadas.

Métodos

Animais

Foram utilizadas ratas espontaneamente hipertensas (SHR, n=40; inicialmente com massa corporal entre 180 e 200g) com 13-17 semanas de idade.

Após o desmame, os animais, provenientes do Biotério Central do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (ICB-USP), foram mantidos em salas com ventilação, temperatura (23°C) e luminosidade (ciclos alternados de claro/escuro de 12 horas) controladas e receberam água e ração comercial (NUVILAB® CR1 – Nutrivital Nutrientes Ltda) ad libitum. Os animais foram alojados em gaiolas coletivas, contendo cinco animais em cada uma. Todos os experimentos foram realizados pelo menos 24 horas, mas não mais do que 48 horas, após a última sessão de treinamento físico para evitar tanto o efeito agudo do exercício como

a perda do efeito do treinamento físico. O presente estudo foi realizado seguindo as resoluções brasileiras específicas sobre a bioética em experimentos com animais (lei n° 6638 de 08 de maio de 1979 e decreto n° 24645 de 10 de julho de 1934).

Materiais

Os materiais utilizados durante o período experimental consistiu em: a) material cirúrgico: tesouras, pinças, seringas para introdução dos anestésicos, agulhas, porta agulhas, fios nylon 2.0, cama cirúrgica aquecida, soro fisiológico, álcool iodado, algodão, gaze, luvas estéreis e máscaras cirúrgicas; b) drogas cloridrato de Cetamina (Ketalar, Parke-Davis©), cloridrato de Xylazina (Rompum, Bayer©) e Cefazolina; c) outros materiais: L-Arginina, gaiolas metabólicas, esteira ergométrica, balança de prático, balança analítica de precisão, água destilada, etanol, parafina, Hematoxilina-Eosina, microscópio óptico.

Ovariectomia

Os animais foram submetidos à anestesia por injeção intraperitoneal (i.p.) de cloridrato de Cetamina na dosagem de 0,08ml para cada 100g de massa corporal, associado ao relaxante muscular e analgésico cloridrato de Xylazina na dosagem de 0,04ml para cada 100g de massa corporal. Os animais foram colocados em decúbito dorsal para a realização de uma pequena incisão abdominal (1 cm) na linha mediana do corpo na pele, e na musculatura no terço inferior na região abdominal. Os ovários foram localizados pela exposição da gordura periovariana, exteriorizados, ligados e totalmente removidos. Após o procedimento, a incisão foi totalmente fechada, o tecido muscular e posteriormente a pele foram suturadas, utilizando fios de algodão 2.0. Após o procedimento cirúrgico, os animais foram submetidos à profilaxia antibiótica, e foi administrado i.p. em dose única Cefazolina de 20mg para cada 100g de massa corporal.

Delineamento experimental

Após a cirurgia de ovariectomia os animais foram divididos em quatro grupos experimentais (n=10/grupo):

- Grupo I: Hipertenso Sedentário (SHR-S), numerados 01 a 10. Estes animais foram submetidos aos procedimentos relativos à rotina diária do biotério de experimentação durante a duração do período experimental (8 semanas). Além disto, durante este

período, foram transportados diariamente à sala de treinamento e suas gaiolas posicionadas ao lado da esteira ergométrica no modo operante com objetivo de serem submetidos ao mesmo estresse sonoro que o grupo treinado.

- Grupo II: Hipertenso Treinado (SHR-T), numerados 11 a 20. Estes animais foram submetidos a treinamento físico aeróbio, 1 hora por dia, 5 vezes por semana, por 08 semanas consecutivas em esteira ergométrica (Imbramed TK-01).

- Grupo III: Hipertenso Sedentário Associado com Suplementação de L-Arginina (SHR-SLA), numerados 21 a 30. Estes animais tiveram os mesmos procedimentos realizados com os animais do grupo I (Hipertenso Sedentário: SHR-S). Além disto, os animais receberam suplementação de L-Arginina desde o início do protocolo de treinamento físico.

- Grupo IV: Hipertenso Treinado Associado com Suplementação de L-Arginina (SHR-TLA), numerados 31 a 40. Estes animais foram submetidos a treinamento físico aeróbio, 1 hora por dia, 5 vezes por semana, por 8 semanas consecutivas em esteira ergométrica (Imbramed TK-01). Os animais receberam suplementação de L-Arginina desde o início do protocolo de treinamento físico.

Descrição do treinamento físico

Após a cirurgia de ovariectomia, os grupos treinados foram submetidos a um protocolo de treinamento físico em esteira ergométrica adaptada para roedores (Master-Imbramed). A esteira ergométrica era constituída de 8 raias de acrílico transparente, pintadas em preto, criando um ambiente para o qual as ratas são atraídas durante as sessões de treinamento. Vale destacar que todo o protocolo experimental foi realizado no período ativo dos animais, ou seja, o período noturno, pela inversão do ciclo claro/escuro.

Anteriormente ao início do treinamento foi realizado um teste de esforço, tal teste serviu de base para prescrição do treinamento físico para os grupos treinados e para divisão dos grupos. O teste consistiu em corrida dos animais em esteira ergométrica (que comporta 08 animais) a 0,3Km/h por 3 minutos, sendo esta carga incrementada em 0,3 km/h a cada 3 minutos até que o animal alcançasse a exaustão.

O tempo de teste e a velocidade da última carga foram anotados e serviram de base para prescri-

ção do treinamento físico para os grupos treinados, bem como para evidenciar melhora na capacidade de exercício após o período de treinamento físico. Antes da realização do teste de esforço inicial, os animais foram adaptados em esteira ergométrica (10 minutos a 0,3 Km/h) durante pelo menos 3 dias. Após os testes de esforço, a divisão dos animais por grupo obedeceu a uma distribuição homogênea de acordo com o rendimento no teste e a massa corporal. O teste foi realizado para todos os animais antes do início dos protocolos (semana zero), na metade (5ª semana) e do final dos protocolos (8ª semana).

Os grupos treinados foram submetidos a um protocolo de treinamento físico em esteira ergométrica com velocidade e carga progressiva durante 8 semanas (5 dias por semana) e intensidade de 50 a 60% da velocidade máxima no teste de esforço inicial. (Quadro 1).

| SEMANA | DURAÇÃO (min) | VELOCIDADE (Km/h) |
|---------------------------------------|---------------|-------------------|
| TESTE DE ESFORÇO INICIAL | | |
| 1ª | 15 - 25 | 0,3 - 0,6 |
| 2ª | 25 - 45 | 0,3 - 0,7 |
| 3ª | 45 - 60 | 0,3 - 0,7 |
| 4ª | 60 | 0,3 - 0,7 |
| TESTE DE ESFORÇO INTERMEDIÁRIO | | |
| 5ª | 60 | 0,3 - 0,9 |
| 6ª | 60 | 0,3 - 0,9 |
| 7ª | 60 | 0,3 - 1,0 |
| 8ª | 60 | 0,0 - 1,0 |
| TESTE DE ESFORÇO FINAL | | |
| | | |

Quadro 1: Resumo do protocolo de treinamento

Ao final do período experimental (24 horas após a última sessão de treinamento), os animais foram eutanasiados por decapitação. No entanto, a obrigação legal e moral de salvaguardar o bem-estar do animal e minimizar o desconforto, na eutanásia os animais foram submetidos à anestesia por injeção intraperitoneal (i.p.) de cloridrato de Cetamina. O músculo sóleo direito foi removido e pesado (peso úmido). Todas as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão (Denver Instrument M-220D).

Microscopia De Luz (Óptico)

Para o processamento histológico, foi utilizada microscopia de luz convencional para análise das estruturas e as características das fibras musculares comparadas aos diferentes grupos. Os tecidos

preparados submetidos a procedimentos histológico convencional foram posteriormente cortados em cortes seriados de 5µm e 20µm de espessura. Para o estudo microscópico foram realizados cortes transversais de 5µm, das peças obtidas, que foram submetidas inicialmente aos procedimentos histológicos convencionais e posteriormente coradas. O estudo mesoscópico foi realizado com cortes seriados transversais e longitudinais de 20µm. Os cortes foram corados para observação das fibras musculares (FM).

RESULTADOS

A análise estrutural do músculo sóleo dos animais de todos os grupos foi realizada por meio de técnicas rotineiras de histologia: Hematoxilina-Eosina (HE), Periodic Acid-Schiff (PAS) e Azul de Toluidina (AT).

Nas lâminas coradas com HE, foram observadas alterações morfológicas no músculo sóleo das ratas exercitadas e suplementadas com L-ARG, tais como fibrose intersticial, com algum tempo de evolução; aparecimento de células de menor diâmetro, supostamente células em formação, com citoplasma hipercorado, evidenciando intensa atividade mitocondrial. Na observação do músculo sóleo das ratas SHR-I observamos FM de forma poligonal e tamanho regular, ou seja, com pouca modificação de volume, sem fibrose intersticial e células em mosaico, justapostas, que estabelece o padrão normal das FM, podendo ser observado nas figuras 1 e 2, respectivamente.

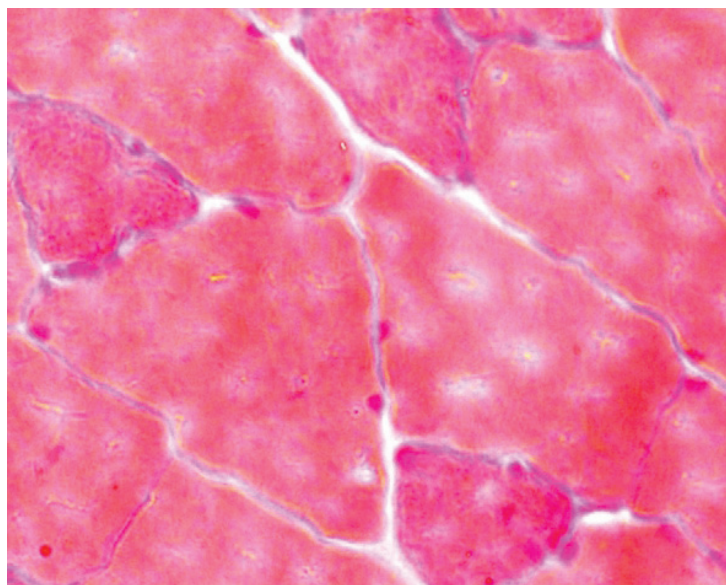


Figura 1. Microscopia de luz. Corte histológico transversal do músculo sóleo de SHR-TLA. Coloração: HE. Barra: 20 µm.

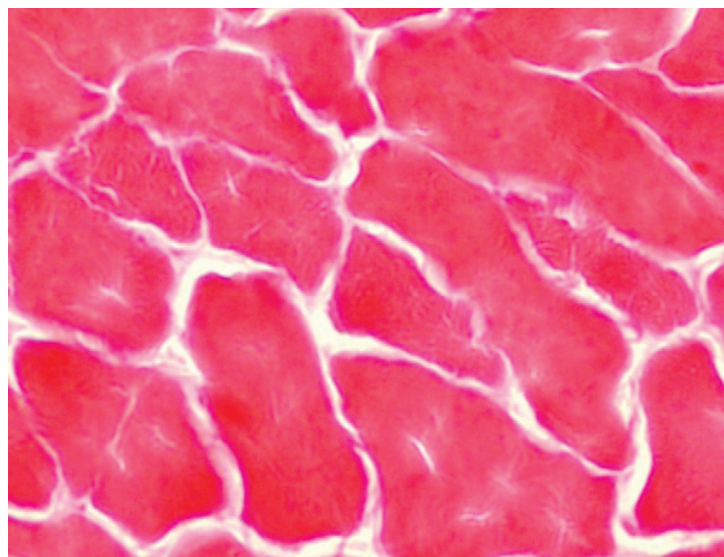


Figura 2. Microscopia de luz. Corte histológico transversal do músculo sóleo de SHR-I. Coloração: HE. Barra: 20 µm.

Nas lâminas coradas com azul de toluidina, as alterações morfológicas encontradas no músculo sóleo das ratas exercitadas e suplementadas com L-ARG foram FM com maiores calibres, já o músculo sóleo das ratas SHR-I observamos FM normais e formato poligonal. No entanto, não foram observados aumento do número de vasos sanguíneos, ou angiogênese da musculatura esquelética, conforme pode ser observado nas figuras 3 e 4, respectivamente.

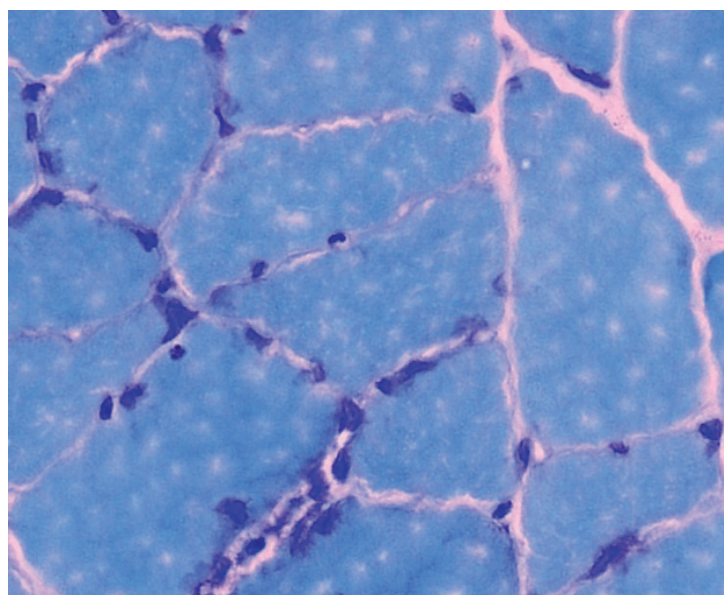


Figura 3. Microscopia de luz. Corte histológico transversal do músculo sóleo de SHR-TLA. Coloração: AT. Barra: 20 µm

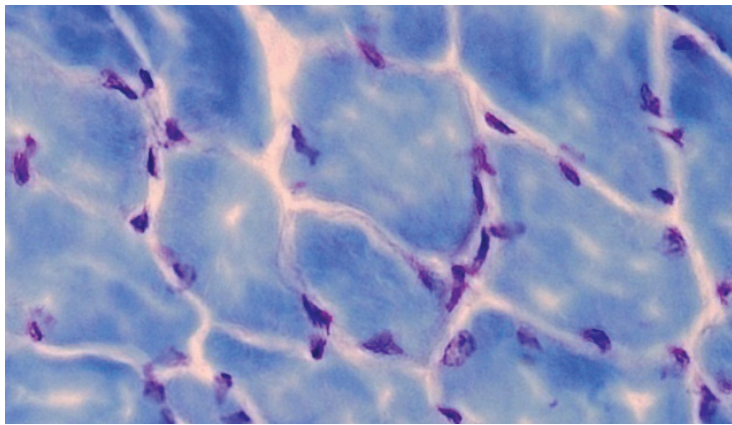


Figura 4. Microscopia de luz. Corte histológico transversal do músculo sóleo de SHR-I. Coloração: AT. Barra: 20 μ m

As alterações morfológicas, observadas nas lâminas coradas com PAS, no músculo sóleo das ratas exercitadas e suplementadas com L-ARG apresenta quantidades variáveis de glicogênio muscular e utilizados sob a forma de glicose para a contração muscular. Na análise do músculo sóleo das ratas SHR-I pode ser sugerido presença de glicogênio muscular, mas se verifica FM de tamanho regular, podendo ser observado nas figuras 5 e 6.

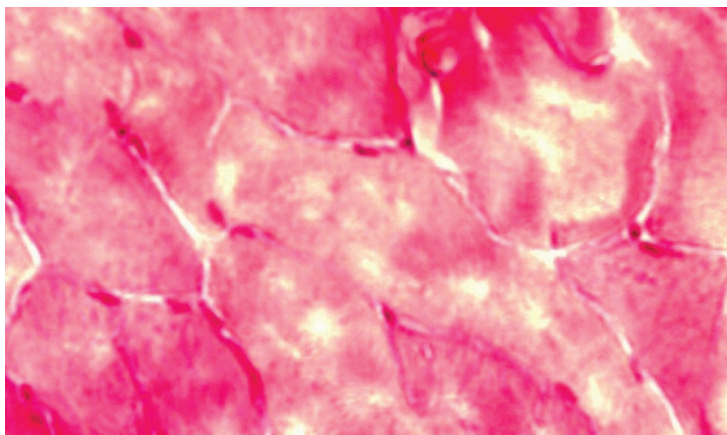


Figura 5. Microscopia de luz. Corte histológico transversal do músculo sóleo de SHR-TLA. Coloração: PAS. Barra: 20 μ m.

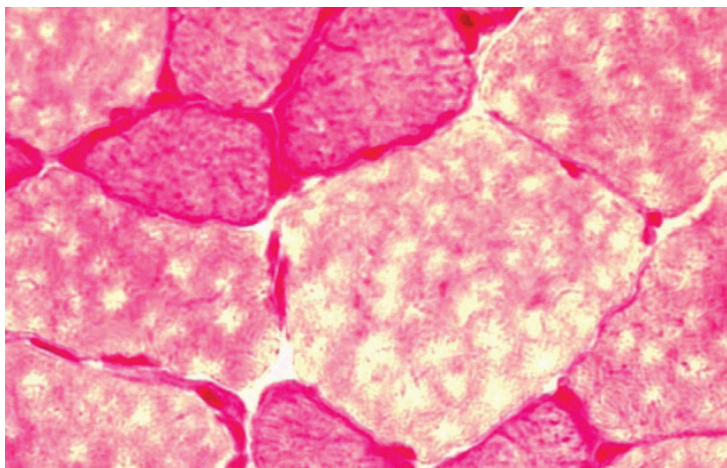


Figura 6. Microscopia de luz. Corte histológico transversal do músculo sóleo de SHR-I. Coloração: PAS. Barra: 20 μ m.

DISCUSSÃO

O presente estudo investigou o papel dos EF e da suplementação de L- ARG no músculo sóleo de ratas SHR ovariectomizadas. Os efeitos dos EF e da suplementação de L-ARG no componente da MM foram comparados com aqueles dos animais SHR-I.

A suplementação oral de L-ARG tem vem sendo relacionada ao aperfeiçoamento do desempenho físico por possível diminuição da fadiga muscular, associada à vasodilatação gerada pelo óxido nítrico (NO), resultando na elevação da perfusão muscular e pela redução do consumo de glicose pelos músculos estriados esqueléticos (MEE)⁵. Como a administração prolongada de L-ARG aumenta a produção de NO⁶, sua suplementação tem sido relacionada à melhora da função contráctil do MEE⁷. Além disto, a suplementação de L-ARG pode estar incluída a um segundo efeito determinante da elevação de força e da MM, além da síntese protéica⁸.

O NO é produzido por estímulos químicos ou físicos. O estímulo físico é gerado pela força que o sangue exerce sobre a parede dos vasos arteriais, denominada shear stress ou força de cisalhamento que é exasperada com os EF^{9,10}.

Já a regeneração das FM fisiologicamente lesadas pelos EF, gera hipertrofia do MEE, e depende da ativação das células-satélites. O NO é o responsável por interceder à ativação das células-satélites¹¹, que se diferenciam e participam na formação de FM maduras. O objetivo é a manutenção e adaptação dos MEE às demandas funcionais¹². Segundo Tapiero¹³ a administração oral da L-ARG produz potente estímulo em relação à secreção de hormônio do crescimento (GH). Os EF também aumentam a concentração sérica do GH, cuja função é provocar o desenvolvimento e a hipertrofia muscular^{14,5}.

Os EF resultam em mudanças nas FM modificando as propriedades funcionais do MEE. Nota-se a alteração da quantidade de FM lentas e de FM rápidas de acordo com a especificidade do EF. De maneira geral, os EF produzem modificações nas proteínas musculares e nos tipos de FM, permitindo a transição no sentido lento para rápido, I→IIA→IID→IIB, ou rápido para lento, IIB→IID→IIA→I6. Nos EF de baixa intensidade e longa duração, há a inferência da conversão de FM rápidas em FM lentas¹⁵.

CONCLUSÃO

Conforme demonstrado nos resultados, comparando o SHR-I em relação aos outros grupos, houve um aumento extremamente significativo ($p < 0.001$) em termos absolutos da massa do músculo sóleo. A hipertrofia muscular observada no músculo sóleo se deve provavelmente ao aumento de NO e do GH em consequência dos EF e/ou a suplementação de L-ARG, corroborando a literatura.

Referências Bibliográficas

1. Rossato DD, Rosa PV, Rosa LHT, Bianchini PD. Qualidade de vida e capacidade funcional de idosos adscritos em um PSF da cidade de Cruz Alta – RS. *Fisioter. Bras.*2008;9(5):338-342.
2. Menezes TMO, Lopes RLM. Revisando o viver da pessoa idosa na perspectiva de gênero. *R Enferm UERJ.*2007;15(4):591-6.
3. Bonganha V, Conceição MS, Patrícia M, Chacon-Mikahil T, Madrugada VA. Resposta da taxa metabólica de repouso após 16 semanas de treinamento com pesos em mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Med Esporte.*2011;17(5):350-353.
4. Camargo Filho JCS, Vanderlei LCM, Camargo RCT, Oliveira DAR, Oliveira Júnior AS, Dal Pai V, et al. Análise histológica, histoquímica e morfológica do músculo sóleo de ratos submetidos a treinamento físico em esteira rolante. *Arq Ciênc Saúde.* 2005;12(3):196-99.
5. Mcconell GK, Huynh NN, Lee-Young RS, Canny BJ, Wadley GD. L-Arginine infusion increases glucose clearance during prolonged exercise in humans. *American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism.* 2006;290(1):E60-E6.
6. Pette D, Staron RS. Mammalian skeletal muscle fiber type transitions. *International Review of Cytology.*1997;170:143-223.
7. Schrage WG, Joyner MJ, Dinunno FA. Local inhibition of nitric oxide and prostaglandins independently reduces forearm exercise hyperaemia in humans. *The Journal of Physiology.*2004;557:599-611.
8. Flakoll P, Sharp R, Baier S, Levenhagen D, Carr Christopher, Nissen S. Effect of beta-

hydroxy-methylbutyrate, arginine, and lysine supplementation on strength, functionality, body composition, and protein metabolism in elderly women. *Nutrition.*2004;20(5):445-51.

9. Boo YC, Jo H. Flow-dependent regulation of endothelial nitric oxide synthase: role of protein kinases. *American Journal of Physiology Cell Physiology.*2003;285(3):C499-C508.
10. Kuru O, Sentürk UK, Demir N, Yesilkaya A, Erqüler G, Erkiliç. Effect of exercise on blood pressure in rats with chronic NOS inhibition. *European Journal of Applied Physiology.*2002;87(2):134-40, 2002.
11. Renault V, Piron-Hamelin G, Forestier C, Didonna S, Decary S, Hentati F, et al. Skeletal muscle regeneration and the mitotic clock. *Experimental Gerontology.*2000;35(6-7):711-9.
12. Seale P, Rudnicki MA. A new look at the origin, function, and "stem-cell" status of muscle satellite cells. *Developmental Biology.*2000;218(2):115-24.
13. Tapiero H, Tew KD, Ba GN, Mathé G. Polyphenols: do they play a role in the prevention of human pathologies *Biomed & Pharmacother.* 200;256:200-207.
14. Chromiak, JA, Antonio J. Use of amino acids as growth hormone-releasing agents by athletes. *Nutrition.*2002;18(7-8), 657-661.
15. Campos GER, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Fredrick C, Hagerman, et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology.* 2002;88(1-2):50-60.

1 - Mestre em Anatomia Funcional – Universidade de São Paulo - USP – Brasil, Professor Adjunto I da Universidade Paulista – UNIP- São Paulo – Brasil.

2 - Fisioterapeuta e especialista em Fisioterapia Intensiva pela SOBRATI

3 - Fisioterapeuta e Professor do Curso de Pós Graduação em Fisioterapia Intensiva da SOBRATI

Contato: cassiomv@usp.com

FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA

Évelin Ribeiro de Macedo¹, Fernando Acácio Batista²

RESUMO

A obesidade é uma doença universal, considerada um dos principais problemas de Saúde Pública no Brasil e no Mundo, com a incidência entor-no de 26% sob a população adulta dos EUA e a obesidade mórbida sendo a parcela mais baixa, porém significativa, entre 3 a 5% das nações desenvolvidas. Aproximadamente 200 mil pessoas morrem anualmente por consequências da obesidade. Baseando-se na ineficiência dos tratamen-tos conservadores, indica-se a cirurgia bariátrica, sendo a única modalidade terapêutica que ofere-ce perda de peso maciça se mantendo ao longo do tempo em pacientes obesos mórbidos. Alguns fatores interferem na mecânica respiratória do obeso, conseqüentemente, reduzindo os volu-mes e capacidades pulmonares e principalmente o volume de reserva respiratória e a capacidade residual funcional (CRF). A obesidade faz com que também tenha uma diminuição da compla-cência total do sistema respiratório e aumento da resistência pulmonar, gerando uma insuficiência pulmonar restritiva, por conta também do exces-so de tecido adiposo comprimindo o diafragma, o pulmão e caixa torácica. Tudo isso levando a um aumento do trabalho respiratório, o consumo de oxigênio (O₂) e o gasto energético respirató-rio. A fisioterapia respiratória é um tratamento que vem se mostrando eficaz para estes pacientes, tratando os distúrbios da função respiratória por meio de técnicas específicas e conseqüentemen-te, proporcionando tanto o conforto respiratório, quanto a melhora na qualidade do pós cirúrgico. Este estudo vem para observar o que está sen-do proposto de tratamento no pós cirúrgico de ci-rurgia bariátrica pela fisioterapia respiratória e o quanto eficaz ou não, são os resultados destes métodos.

METODOLOGIA:

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, onde foram realizados levantamentos de dados no período de 2009 a 2013, com a obtenção de 30 estudos dos quais foram avaliados dentro dos critérios de inclusão, e desses, 5 artigos foram escolhidos sendo esses randomizados em por-tuguês e inglês, utilizando-se das seguintes ba-

ses de dados: Pubmed e Scielo, cujos critérios de inclusão foram estudos que contemplavam o ano de 2009 até 2013, e que abordavam assun-tos relacionados a Fisioterapia Respiratória no pós-operatório de cirurgia bariátrica e os critérios de exclusão foram artigos que se tratavam de ou-tros tipos de cirurgias que não fossem de cirurgia bariátrica e/ou que não abordavam a respeito de fisioterapia respiratória no pós cirúrgico de gas-troplastia e que não se tratassem de artigos dos anos propostos (2009 a 2013). Os descritores uti-lizados para a localização das referências foram: cirurgia bariátrica, pós-cirurgia bariátrica, incenti-vadores respiratórios, fisioterapia pós bariátrica.

CONCLUSÃO:

Nesta presente pesquisa observou-se a importân-cia da fisioterapia respiratória e intensiva no pós -operatório de cirurgia bariátrica ou gastroplastia. Os estudos mostraram que os métodos utilizados pelas pesquisas descritas neste estudo houve melhora na função pulmonar e musculatura do diafragma no pós-operatório de cirurgia bariátri-ca, oferecendo ao paciente em questão, maior qualidade no PO. O presente estudo pontuou também, a importância nos estudos recentes do fortalecimento da musculatura do diafragma e dos exercícios respiratórios no pós-cirúrgico trazendo benefícios ao paciente em decorrência destes tra-tamentos atuais com índice de confiança de 5 % pelas escalas estatísticas dos estudos. Ainda há poucos estudos sobre o assunto, porém com óti-mos resultados.

ABSTRACT

Obesity is a universal disease, considered one of the major public health problems in Brazil and in the world, with around 26% incidence in the US adult population and morbid obesity being the lower portion, but significant, between 3 and 5% of developed nations. Approximately 200,000 people die annually from the consequences of obesity. Relying on the inefficiency of conserva-tive treatments, bariatric surgery is indicated, the only therapeutic modality that offers massive wei-ght loss remained constant over time in morbidly obese patients. Some factors affect the respira-

tory mechanics of obese therefore reducing lung volumes and capacities and especially the volume of respiratory reserve and functional residual capacity (FRC). Obesity causes also have a decrease in total respiratory system compliance and increased airway resistance, creating restrictive pulmonary insufficiency, because also of excess adipose tissue compressing the diaphragm, lung and chest cavity. All this leading to increased work of breathing, oxygen consumption (O₂) and respiratory energy expenditure. Respiratory therapy is a treatment that has proven effective for these patients, treating disorders of respiratory function through specific techniques and thus providing both the respiratory comfort, as the improvement in the quality of cirúrgico post. This study is to observe what is being proposed in the surgical treatment of post bariatric surgery for respiratory therapy and how effective or not, are the results of these methods.

METHODS:

This is a study of systematic review, which were given surveys conducted in 2009-2013 period, with getting 30 studies of which were assessed within the inclusion criteria, and of these 5 articles were chosen and these randomized in Portuguese and English, using the following databases: Pubmed and Scielo, whose inclusion criteria were studies which looked at 2009 by 2013, and that addressed issues related to Respiratory Therapy in the post-bariatric surgery and Exclusion criteria were articles that dealt with other types of surgeries that were not of bariatric surgery and / or do not approached about respiratory therapy in surgical post gastroplasty and not if they were articles of the proposed years (from 2009 to 2013). The descriptors used for the location of reference were: bariatric surgery, bariatric surgery, respiratory supporters, post bariatric physiotherapy.

CONCLUSION:

In this study we observed the importance of respiratory and intensive physical therapy in the postoperative bariatric or gastric bypass surgery. Studies have shown that the methods used by the research described in this study there was an improvement in lung function and diaphragm muscles in post-bariatric surgery, offering the patient in question, higher quality in the DB. This study also pointed out the importance in recent studies

of strengthening the muscles of the diaphragm and breathing exercises after surgery bringing benefits to the patient as a result of these current treatments with 5% confidence index by statistics scales of the studies. There are few studies on the subject, but with great results.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença universal com proporção epidêmica, considerada um dos principais problemas de Saúde Pública no Brasil e no Mundo, onde aproximadamente 200 mil pessoas morrem anualmente por consequência das comorbidades com relação a obesidade, e sua incidência gira entorno de 26% sob a população adulta dos EUA, já em relação a obesidade mórbida a parcela é mais baixa, porém, significativa da população, estimando-se entre 3 a 5% das nações desenvolvidas^{1,2}.

A taxa de mortalidade de obesos mórbidos comparados à população geral, é 12 vezes maior em homens entre 25 a 35 anos³. A obesidade é um problema médico-social de grande importância devido a alta prevalência crescente e de gravidade, obtendo-se características epidêmicas favorecendo a hipertensão arterial, diabetes mellitus, apneia do sono, disfunções respiratórias e cardiovasculares⁴. A solução desses problemas (hipertensão arterial, diabetes mellitus, apneia do sono, disfunções respiratórias e cardiovasculares, entre outros), tem sido executadas, comumente, por exemplo: a reeducação alimentar, atividade física e medicamentos ante obesidade^{5,6,11,12}.

Baseando-se na ineficiência dos tratamentos conservadores, obtêm-se a indicação cirúrgica, que baseia-se em uma análise conjunta de inúmeros aspectos clínicos e também a avaliação psicológica⁴. Os fatores que são mais indicativos para a cirurgia bariátrica pela obesidade mórbida são: a piora na qualidade de vida, redução da expectativa de vida, taxa alta para a ineficácia dos tratamentos conservadores.⁴ As modalidades cirúrgicas escolhidas de acordo com o objetivo fundamental que poderão ser: restritivas, malabsortivas e mistas⁴. A cirurgia bariátrica se torna a única modalidade terapêutica que oferece perda de peso maciça se mantendo ao longo do tempo em pacientes obesos mórbidos. A cirurgia bariátrica, oferece cura ou controle das doenças associadas à obesidade, sendo este o seu principal

objetivo. São candidatos ao ato cirúrgico pacientes com obesidade mórbidas (IMC maior que 40 Kg/m² ou IMC maior que 35 kg/m² com comorbidades associados do tipo: hipertensão arterial sistêmica, apnéia do sono, diabetes mellitus, dislipidemia, doenças cardiovasculares, antropatias e entre outros^{6,7,8}.

O Índice de massa corpórea (IMC), segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), é uma maneira conveniente de expor o grau de sobrepeso ou obesidade. A fórmula do IMC é definido assim: peso em quilogramas, dividido pela altura em metros quadrados. Classificados em diferentes tipos: magreza IMC < 18,4 kg/m², normal IMC de 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso IMC de 25 a 29,9 kg/m², obesidade grau I IMC de 30 a 34,9 kg/m², grau II 35 e 39,9 kg/m², grau III (mórbida) quando o IMC ultrapassa 40kg/m² e super obesos com IMC maior que 50 kg/m². O IMC é muito útil para pacientes selecionados para submeter-se a cirurgia bariátrica¹.

São muitos os fatores que acabam interferindo na mecânica respiratória do obeso, consequentemente, reduzindo os volumes e capacidades pulmonares e principalmente o volume de reserva expiratória e a capacidade residual funcional. Pelo excesso de tecido adiposo, ocorre uma compressão mecânica sobre o diafragma, o pulmão e a caixa torácica, obtendo uma insuficiência pulmonar restritiva. A obesidade faz com que também tenha uma diminuição da complacência total do sistema respiratório e aumente a resistência pulmonar^{9,10}.

Por causa da ineficácia da musculatura respiratória, a força muscular e a endurance dessa musculatura pode estar reduzidas se comparadas com não obesos. Tudo isso leva a uma sobrecarga inspiratória, aumentando assim, o trabalho respiratório, o consumo de oxigênio e o gasto energético respiratório⁹.

A fisioterapia respiratória é um tratamento que vem se mostrando eficaz para estes pacientes, tratando os distúrbios da função respiratória por meio de técnicas específicas e consequentemente, proporcionando tanto o conforto respiratório, quanto, a melhora na qualidade do pós-cirúrgico¹¹.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, onde foram realizados levantamentos de dados no período 2009 a 2013, com a obtenção de 30 estudos dos quais foram avaliados dentro dos critérios de inclusão, e desses, 5 artigos foram escolhidos sendo esses randomizados em português e inglês, utilizando-se das seguintes bases de dados: Pubmed e Scielo, cujos critérios de inclusão foram estudos que contemplavam o ano de 2009 até 2013, e que abordavam assuntos relacionados a Fisioterapia Respiratória no pós-operatório de cirurgia bariátrica e os critérios de exclusão foram artigos que se tratavam de outros tipos de cirurgia que não se fossem de cirurgia bariátrica ou que não abordavam a respeito de fisioterapia respiratória no pós cirúrgico de gastroplastia e que não se tratassem de artigos dos anos propostos (2009 a 2013). Os descritores utilizados para a localização das referências foram: cirurgia bariátrica, pós-cirurgia bariátrica, incentivadores respiratórios, fisioterapia pós- bariátrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os estudos com seus respectivos métodos da fisioterapia respiratória e intensiva, foram analisados tratamentos de pacientes que foram submetidos a cirurgia bariátrica, onde observou-se:

Em relação ao uso do EPAP e espirometria de incentivo a fluxo, um estudo publicado por Moulim, M. C. B. et.al em 2009 (12) pela Revista Fisioterapia e Pesquisa, comparou o efeito da pressão positiva expiratória (EPAP) e da inspirometria de incentivo a fluxo sobre a função pulmonar após o bypass gástrico em Y de Roux por videolaparoscopia, onde, existia para o estudo 28 mulheres no total, não tabagistas e não – pneumopatas com Índice de Massa Corporal (IMC) entre 35 e 50Kg /m², submetidos a Cirurgia Bariátrica (CB). Todas foram avaliadas por espirometria, cirtometria toracoabdominal e quanto à mobilidade diafragmática no pré e segundo PO (Pós Operatório), o tempo de internação foram 2 dias. Foram divididas em grupo G1 = grupo inspirometrico = 13 e Grupo GE = grupo EPAP= 15 pacientes. Concluiu-se neste estudo que estes recursos terapêuticos atuam de forma diferente na função pulmonar de mulheres obesas submetidas ao bypass gástrico em Y de Roux por videolaparoscopia. A espirometria de incentivo a fluxo parece exercer melhores efeitos na ventilação pulmonar, na mobilidade diafragmática e toracoabdominal, enquanto o EPAP

parece ativar melhor no restabelecimento do VRE (Volume de Reserva Expiratória) no período pós-operatório. Porém, em 2012 um estudo de Forti, E.M.P., et al. (13), foi de encontro com estudo de Moulim usando pressão positiva, no entanto, desta vez foi aplicado por Forti e sua equipe não mais uma pressão positiva na expiração (EPAP), mas sim pelo uso do CPAP (Pressão Positiva Contínua em Vias aéreas) mostrando vantagens do método no pós operatório de CB e essa pesquisa foi divulgada pela Revista de Fisioterapia e Pesquisa que avaliou o efeito do CPAP na FR (frequência respiratória), VC (volume corrente) e VM (volume minuto) em PO de CB usando o método com 10 pacientes com média de idade 29,8 anos, classificadas como obesas mórbidas, IMC de 47,5 que receberam CPAP de 8 a 10 cm H₂O por 30 minutos, 1 vez ao dia durante 2 dias consecutivos no PO de CB. Antes e após foi aferido FR e VM por meio do ventilômetro, de forma indireta, foi aplicado o teste de Shapiro – Wilk e depois, as medidas foram comparadas com o uso do teste t de Student e de Man – Whitney. Comparado ao estudo de Moulim M.C.B., et al., 2009 que foi estudado em um número um pouco maior de indivíduos (15 pacientes), este estudo de Forti revelou que o CPAP promoveu um aumento da FR, VM e preservou o VC, podendo ser aplicado para manutenção do VC, porém alertam que a atenção deve ser redobrada, pois com o uso do CPAP pode haver aumento da FR e com isso gerar um maior trabalho respiratório. Mas no estudo de Tomich G.M., et al. (14), em 2010 publicado pelo Jornal Brasileiro de Pneumologia avaliou o padrão respiratório e o movimento toracoabdominal durante exercícios respiratórios com 24 pacientes com obesidade de nível II e III (18 mulheres e 6 homens) foram estudados no segundo dia de PO de gastroplastia. A média de idade era de 37 + - 11 anos, e a média de IMC era de 44 +- 44 3Kg / m². Exercício diafragmático, espirometria de incentivo a fluxo e espirometria de incentivo orientada a volume foram realizados em ordem aleatória. A pletismografia respiratória indutiva foi utilizada para avaliar variáveis do padrão respiratório e do movimento toracoabdominal. Concluindo-se que entre os exercícios respiratórios avaliados, a espirometria de incentivo orientada a volume forneceu os melhores resultados, pois possibilitou uma inspiração mais lenta e profunda, indo contra o estudo de Moulim, mostrando uma melhor eficácia perante a ventilação pulmonar.

Em 2011 Casali, C.C.C., et al. (15) vai de acordo

com o estudo de Tomichi G.M., et al 2010 onde publicaram pela Clinical Research, Springer Science + Business Media uma pesquisa verificando o efeito do treinamento muscular inspiratório (IMT) sob a função pulmonar, força muscular respiratória e resistência em pacientes obesos mórbidos submetidos à CB. Foram avaliados 30 pacientes designados ao treinamento muscular, ou ao IMT com um dispositivo de limiar (40 % do IMP máxima pressão inspiratória), por 30 minutos/ dia, a partir do 2° até o 30° dia de pós operatório. Todos eles foram submetidos a uma cinesioterapia respiratória e um protocolo de deambulação precoce. Os dados sobre a espirometria, a estatística máxima da resistência muscular respiratória foram coletadas nos dia de PO 2, 7, 14, 30.

Concluindo-se que a IMT melhora a força muscular inspiratória e resistência e é responsável por uma recuperação no início dos fluxos de ar pulmonar em pacientes obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica.

Em 2013 pela International Journal of Biomedical And Advance Research, Alaparthi G.K., et al. (16), confirmando os estudos de Tomichi G.M., et al 2010 e Casali C.C.C., 2011, publicando um estudo que mostrou os efeitos do exercício de respiração diafragmática na função pulmonar e excursão do músculo do diafragma em pacientes submetidos à cirurgia laparoscópica. Foi realizada em 20 pacientes sendo 12 homens e 8 mulheres que se submeteram à cirurgia laparoscópica.

Divididos em 10 indivíduos que realizaram exercícios de respiração diafragmática, MHB (manobra de higiene brônquica) e os outros 10 indivíduos como grupo controle. Todos foram submetidos a avaliação de prova da função pulmonar como medida da Capacidade Vital Forçada, FEV¹ (volume expiratório forçado no 1° segundo), razão FEV¹/FVC, pico de fluxo expiratório (PFE) e excursão do músculo diafragma por extremista na operação em 1° lugar e 2° dia de PO. Concluindo-se assim, a função pulmonar e a excursão do músculo do diafragma se mostrou aumetada principalmente no 1° e 2° de PO no grupo experimental e mais uma vez que a fisioterapia respiratória contribuiu para a recuperação precoce da função pulmonar e da excursão do diafragma entre os pacientes que foram submetidos à cirurgia laparoscópica.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 1:

| AUTORES | PORCENTAGEM | PROGRAMA UTILIZADO |
|-------------------------------------|---|--|
| Moulim M.C.B., et al., 2009 | 5% | Biostat 4.0 |
| Forti E.M.P., et al., 2012 | 5% | Software SPSS 7.5 |
| Tomich G.M., et al., 2010 | 5% | Statistical Package for the Social Sciences, versão 10 |
| Casali C.C.C., et al., 2011 | 5% | Statística 7.0 |
| Alaparathi G.K e Mangalore B., 2013 | >0,05 com intervalo de confiança de 95% | Statistical Package for the Social Sciences, versão 13 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta presente pesquisa observou-se a importância da fisioterapia respiratória e intensiva no pós-operatório de cirurgia bariátrica ou gastroplastia. Os estudos mostraram que os métodos utilizados pelas pesquisas descritas neste estudo houve melhora na função pulmonar e musculatura do diafragma no pós-operatório de cirurgia bariátrica, oferecendo ao paciente em questão, maior qualidade no PO. O presente estudo pontuou também, a importância nos estudos recentes do fortalecimento da musculatura do diafragma e dos exercícios respiratórios no pós-cirúrgico trazendo benefícios ao paciente em decorrência destes tratamentos atuais com índice de confiança de 5 % pelas escalas estatísticas dos estudos. Ainda há poucos estudos sobre o assunto, porém com ótimos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – Paisani DM, Chiavegato L D, Faresin SM. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós operatório de gastroplastia. J Bras Pneumol. 2005; 31 (2):125-32.
- 2- Marcio C. Mancini. Noções fundamentais – Diagnóstico e classificação da obesidade. In: Garrido, AB. Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu 2002:1-13.
- 3- Fernandes LC, Pucca L, Matos D. Tratamento cirúrgico de obesidade. JMB. 2001; 80 (3): 44-9.
- 4- Cenevira R, Silva GA, Viegas MM, Sankarankutty AK, Chueire FB. Cirurgia bariátrica e Apnéia do sono. 2006 – Revistas Usp
- 5- Auler Jr JOC, Giannini CG, Saragiotto DF. Desafios no manuseio peri-operatório de pacientes obesos mórbidos: como prevenir complicações. Re Bras Anestesiol 2003; 53:2:227-236.
- 6- Libanori HT, Figueiredo LFP, Cal RGR. Complicações da cirurgia bariátrica. IN: Knobel E, 3° ed. Condições no paciente grave. São Paulo: Atheneu 2006: 764-76.
- 7- Colditz GA. Economic Costs of obesity. Amm J Clin

Nutr 1992; 55 (2):503S- 507S.

8- I Diretriz Brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. 2005; volume 84, suplemento I, pg. 65.

9- Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. Respir Med 2001, 95:281-6.

10- Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. Am J Med Sci 2001, 321(4):249-79.

11- Cavalcanti APL, Leite VAM, Tavares MS. VI Congresso Brasileiro de cirurgia de Obesidade. Protocolo fisioterapêutico no pós operatório de gastroplastia redutora por via laparoscópica. Suplemento resumo de pôsteres. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica. Boletim Bimestral n°10, 2005, pg. 47.

12- Moulim MCB, Miguel GPS, Forti EMP, Costa D. – Comparação entre inspirometria de incentivo a pressão positiva expiratória na função pulmonar após cirurgia bariátrica. – abril/junho 2009 – Fisiot. e Pesq. Pg 166-72.

13- Forti EMP, Laranjeira TL, Silva BG, Montebello MIL, Rasera Jr. I. – Aplicação da pressão positiva contínua nas vias aéreas em pacientes em pós operatório de cirurgias bariátricas. – 2012, Fisiot. E Pesq., pg 14-9

14- Tomich GM, França DC, Diniz MTC, Britto RR, Sampaio RF, Parreira VF – Efeitos de Exercícios respiratórios sobre o padrão respiratório e movimento toracoabdominal após gastroplastia. – 2010, J. Bras. Pneumol. – pg 197-204.

15- Casali C.C.C., Pereira APM, Martinez JAB, Souza HCD, Gastaldi AC – Effects of inspiratory muscle training on muscular and pulmonary function after bariatric surgery in obese patients – Jnuary 2011- Springer Science + Business Media, pg 1389-1394.

16- Alaparathi GK, Mangalore B- Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing laparoscopic surgery. –International Journal of Biomedical and Advance Research – 2013 – www.ss-journals.com

¹- Fisioterapeuta Intensivista

²- Fisioterapeuta do Hospital Sancta Maggiore, Professor da Pós-Graduação em Fisioterapia Intensiva da Sobrati
Contato: fernandoabatista1@hotmail.com

O USO DE VMNI COMO ESTRATÉGIA DE RESGATE DE FALÊNCIA RESPIRATÓRIA (FRA) PÓS EXTUBAÇÃO

Ortiz C.¹, Salas J.², Ferreira L.³, Hermosilla J.⁴

RESUMO:

Se descreve o manejo com VMNI como estratégia tardia ou de resgate, aquela aplicação ao qual se espera o desenvolvimento da FR pós extubação dentro as primeiras 48 horas de extubação, para a indicação médica de VMNI. Metodologia: A fim de avaliar a aplicação de VMNI de resgate na FR pós extubação, em relação a resultados de reintubação, mortalidade e traqueostomia, se realizou um estudo transversal com recrutamento prospectivo registrando-se todos os casos de FR pós extubação que se produziram na UPC, entre os meses de maio e outubro de 2009; se avaliaram variáveis clínicas e gasométricas no momento do início da VMNI e após 1 hora. Se incluíram 23 pacientes adultos, com idades de 58,6 + ou - 12,5 anos. 70% homens, com apache II 18 (rango 10 ~ 30). Resultados: O tempo de VM foi de 8,4 + ou - 4,1 dias e em VMNI a estadia média foi de 1,8 dias. Em 52,2% (n=12) dos pacientes a VMNI alcança evitar a reintubação e 47,8% (n=11) fracassa à dita estratégia; destes 45,5% (n=5) vêm a óbito em UTI, antes dos 28 dias e 36,3% (n=4) ganham uma segunda extubação de sucesso com um protocolo de desmame e uma VMNI precoce pós extubação: a este grupo não há mortalidade associada aos 28 dias. 18,2% (n=2) dos pacientes, requerem de traqueostomia como estratégia de desmame, sem mortalidade associada aos 28 dias.

Conclusões: A VMNI como estratégia tardia ou de resgate da FR pós extubação não é recomendável já que possui uma alta porcentagem, de fracasso e reintubação associada a uma alta mortalidade. Cabe assinalar que este estudo deu um passo à formação de um protocolo de desmame e VMNI precoce em pacientes selecionados com a finalidade de prevenir à FR pós extubação.

ABSTRACT:

Introducción: Se describe el manejo con VMNI como estrategia tardía o de rescate, aquella aplicación en la cuál se espera el desarrollo de la FR postextubación dentro de las primeras 48 horas de extubación, para la indicación médica de VMNI. Metodología: A fin de evaluar la aplicación de VMNI de rescate en la FR postextubación, en relación a outcomes de Reintubación, Mortalidad y Traqueostomia, se realizó un estudio transversal con reclutamiento prospectivo registrandose todos los casos de FR postextubación que se produjeron en la UPC, entre los meses de Mayo a Octubre de 2009; se evaluaron variables clínicas y gasométricas al momento del inicio de la VMNI, y post 1 hora. Se incluyeron 23 pacientes adultos, con edades de 58,6 ± 12,5 años, 70 % hombres, con APACHE II 18 (rango 10-30) Resultados: La estadia en VM fue de 8,4 ± 4,1 días y en VMNI la estadia promedio fue de 1,8 días. En el 52,2% (n=12)

de los pacientes la VMNI logra evitar la reintubación y el 47,8% (n=11) fracasa a dicha estrategia; de ellos el 45,5% (n=5) fallece en UCI, antes de los 28 días y el 36,3% (n=4) logra una segunda extubación exitosa con un Protocolo de Weaning y una estrategia de VMNI Precoz postextubación: en este grupo no hay mortalidad asociada a los 28 días. El 18,2% (n=2) de los pacientes, requiere de Traqueostomia como estrategia de Weaning, sin mortalidad asociada a los 28 días. Conclusiones: La VMNI como estrategia tardia o de rescate de la FR postextubación no es recomendable ya que posee un alto porcentaje de fracaso y reintubación, asociado a una alta mortalidad. Cabe señalar que este estudio dio paso a la formulación de un Protocolo de Weaning y VMNI Precoz en pacientes seleccionados con la finalidad de prevenir la FR postextubación.

INTRODUÇÃO:

A literatura descreve entre 6 - 23% dos pacientes devem ser reintubados dentro das primeiras 48 a 72 horas pós extubação programadas, sendo esta uma consequência relevante da insuficiência respiratória após a extubação. A fisiopatologia da insuficiência respiratória pós extubação inclui principalmente a obstrução bronquial, tosse ineficaz, excesso de secreção, encefalopatia e disfunção da bomba cardíaca 2,4,5. Outros fatores, que incluem deteriorização neurológica, idade avançada, a severidade da enfermidade, a ventilação mecânica prolongada, a anemia e o uso da sedação continua se há identificado como fatores de risco de fracasso de extubação para evitar a reintubação 8,9,10 e está amplamente reconhecido sua função como favorecedor do desmame de VMI em pacientes com EPOC 11. Sem embargos, existem ensaios clínicos aleatorizados que não se têm demonstrados os benefícios da VMNI em evitar a reintubação que têm desenvolvido uma insuficiência respiratória pós extubação³, incluso se há associado com maiores taxas de mortalidade 3. Os dados são controversos e se requerem da evolução da eficácia desta estratégia de resgate na falência respiratória pós extubação.

Na UPC adulto do Hospital Da Guillermo Grant Benavent (HGGB) a VMNI se aplica principalmente em 4 situação clínicas: 1. como manejo de primeira linha em FRA, 2. no desmame difícil ou prolongado, 3. imediatamente depois da extubação, em paciente identificados com risco de desenvolver FRA pós extubação (estratégia preventiva) e 4. no manejo da FRA pós extubação, dentro das primeiras 48 horas da extubação para evitar reintubação (estratégia de resgate). Neste estudo descreveremos esta última estratégia.

MATERIAIS E MÉTODOS:

A fim de avaliar a aplicação de VMNI como estratégia de resgate na FRA pós extubação, em relação a resultados de reintubação, mortalidade e traqueostomia, se realizou um estudo transversal com recrutamento prospectivo registrando-se todos os casos de FRA pós extubação que se produziram na UPC adulto do Hospital Guillermo Grant Benavente, entre os meses de maio e outubro de 2009; se avaliaram e registraram variáveis demográficas, clínicas e gasométricas ao momento do início da VMNI e após 1 hora. Se incluíram 23 pacientes adultos, com idades de 58,6 + ou - 12,5 anos, 70% homens, com apache II 18 (rango 10 ~30). Se utilizou aparelho Bipap Vision (Respironix®) com interface facial total performax (Respiron®). A modalidade utilizada foi S/T (ipap 15 + ou - 2,6; epap 6 + ou - 1,3; PS 9,2 + ou - 2,1).

Os pacientes foram extubados com oxigenoterapia e cursaram com algum dos sinais clínicos descritos na tabela 1, dentro das primeiras 48 horas pós extubação. As diretrizes do protocolo de VMNI de resgate que se utilizou se descreve na tabela 2. As análises da informação se realizaram mediante o uso do software SPSS 17.0.

RESULTADOS:

Ao analisar o momento da aplicação da VMNI como estratégia de resgate, é dizer quando instaurado a FRA pós extubação, nos vemos enfrentando um quadro clínico caracterizado por mais de um dos sinais clínicos descritos na tabela 1. Principalmente, estamos frente a um paciente com altas necessidades de FiO₂, com troca gasosa prejudicada (P/F < 200), com aumento do trabalho respiratório (uso da musculatura acessória, no limite da fadiga respiratória) e/ou com compromisso de

consciência, condicionada pela hipercapnia. Neste cenário, o surgimento da resolução do quadro respiratório agudo pós extubação, resulta na maioria dos casos, um processo de difícil abordagem, já que existe o risco latente da reintubação sem querer retardar a intubação, eventos pelos quais o paciente ganhará um tempo extra de VMNI, com um maior risco de desenvolvimento de pneumonia nosocomial e certamente um maior tempo dentro da UTI, para favorecer o desmame de VMI.

Para esta série de casos, encontramos resultados desalentadores, em relação à instauração da VMNI na FRA pós extubação, a estadia em VM foi de 8,4 + ou - 3,7 dias e em VMNI teve o tempo médio, de uso, de 1,8 dias. Em 52,2% (12 pacientes) a VMNI de resgate consegue evitar a reintubação e 47,8% (11 pacientes) fracassam com esta estratégia; mas dos que fracassam, 45,5% (5 pacientes) vêm a óbito em UTI, antes dos 28 dias, podendo-se identificar que a causa do fracasso e posterior falecimento foi um quadro clínico caracterizado por Sepsis de foco pulmonar (PAVM) em 80% destes pacientes. 36,3% (4 pacientes) conseguem uma segunda extubação de sucesso com um protocolo de desmame e uma segunda estratégia de VMNI precoce pós extubação, destacando que neste grupo não há mortalidade associada aos 28 dias. Diante de análises dos resultados, identificamos 3 fatores com significância estatística ($p < 0,05$) que explicam o fracasso na estratégia de VMNI de resgate descritas na tabela 3. 18,2% (2 pacientes) necessitaram de traqueostomia como estratégia de desmame, visto que se conseguiu identificar nestes pacientes, que a causa do fracasso da VMNI de resgate foi a presença de um severo transtorno na deglutição (disfagia severa) em 100% dos casos, sem mortalidade associada aos 28 dias.

Tabela 1. Criterios de indicación de VMNI

| |
|--|
| PaCO ₂ > 45 mmHg. con pH < 7,35 |
| Fr > 30 rpm |
| Aumento da necessidade de Oxigênio ou Índice de PF < 200 |
| Trabalho Respiratório e/ou Uso de Musculatura Acessória |

No grupo de pacientes em que a VMNI de resgate evitou a reintubação (52,2%; 12 pacientes) o tempo médio em VMNI foi de 1,5 dia e principalmente eram pacientes de pós operação cardíaca e abdominal, nos quais puderam-se identificar que a causa de FRA pós extubação estava associada principalmente à congestão pulmonar (Edema Pumonar Agudo) e atelectasias, respectivamente, onde a eficácia da VMNI está grandemente recomendada com fortes níveis de evidência.

Tabela 2. Diretrizes para o uso de VMNI de resgate.

| |
|---|
| 1. Paciente completa TRE de 1 Hora sem critérios de falha. |
| 2. Ao finalizar o TRE, se procede a extubação e posterior Oxigenoterapia. |
| 3. Paciente apresenta FRA pós extubação dentro das primeiras 48 horas de extubação. |
| 4. Inicia-se VMNI de Resgate para evitar reintubação. Solicita-se Controle de GSA na hora de inicio VMNI + Monitorização continua de Sinais Vitais. Baseados na avaliação Clínica e Gasométrica, Se define: continuar con VMNI ou Reintubação e posterior retor no a VMI. |

DISCUSSÃO:

Cabe destacar que a mortalidade associada ao grupo de fracasso da estratégia de VMNI de resgate (45,5%) falecidos antes dos 28 dias em UTI, foi produto do choque séptico, associada à PAVM, sendo esta última, um dos principais riscos descritos, derivado de um atraso de reintubação e de VMI prolongada.

Outras causas de fracasso da VMNI pós extubação, associou-se a etiologia e gravidade do Insuficiência Respiratória Aguda (IrpA), ao qual prolongado foi o tempo de VMI, a estratégia de desmame, à capacidade de proteção de via aérea, presença de disfunção muscular respiratória e cardiovascular e, especialmente, à demora de se instaurar a VMNI como estratégia de resgate em condições de alto risco de fracasso à extubação.

O manejo daquele paciente que desenvolve uma IrpA dentro das primeiras 48 horas pós extubação e ao qual não seja assistido de maneira imediata, ou ao menos precoce depois da extubação, têm-se quase 50% de possibilidade de fracassar na tentativa de resgate com VMNI, com possibilidades de situação de óbito associada. Devido ao exposto e baseados em nossos resultados é que propomos a imensa necessidade da implementação de protocolos para a utilização preventiva da FRA pós extubação, tendendo a evitar a aparição de uma possível falência respiratória e favorecer o desmame da VMI e posterior extubação. É necessário contar com protocolos de desmame que incluam a VMNI como uma estratégia de instauração precoce, válida e possível em pacientes devidamente selecionados.

CONCLUSÃO:

A VMNI como estratégia de resgate da FRA pós extubação não se faz recomendável já que possui uma alta porcentagem de fracasso e reintubação, associada a uma alta mortalidade. Cabe assinalar que este estudo deu um passo em nossa unidade para a formulação e criação de um protocolo de desmame e VMNI precoce com a finalidade de prevenir a FRA pós extubação.

Referências Bibliográficas:

1. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong J. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997;112:186–192.
2. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med* 2002;28:535–546.

3. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabi Y, Apeztegui C, González M, Epstein SK, Hill NS, Nava S, Soares MA, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004;350:2452–2460.
4. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001;120:1262–1270.
5. Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. *Intensive Care Med* 2004;30:1334–1339.
6. Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1855–1862.
7. Torres A, Gatell JM, Aznar E, El-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, González J, Ferrer M, Rodriguez-Roisin R. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:137–141.
8. American Thoracic Society, European Respiratory Society, European Society of Intensive Care Medicine, Societe de Reanimation de Langue Française. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:283–291.
9. Kilger E, Briegel J, Haller M, Frey L, Schelling G, Stoll C, Pichler B, Peter K. Effects of noninvasive positive pressure ventilatory support in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency after early extubation. *Intensive Care Med* 1999;25:1374–1380.
10. Hilbert G, Gruson D, Portel L, Gbikpi-Benissan G, Cardinaud JP. Noninvasive pressure support ventilation in COPD patients with postextubation hypercapnic respiratory insufficiency. *Eur Respir J* 1998;11:1349–1353.
11. Burns KEA, Adhikari NKJ, Keenan SP, Meade MO. Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure (Review) *Cochrane Library* 2010, Issue 8.
12. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, Block G. Noninvasive positive pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA* 2002;287:3238–3244.

(1) Lic. Kinesiólogo UPC,

(2) Lic. Espec. Kinesiólogo UPC,

(3) Médico Intensivista UPC,

(4) Médico UPC. Hospital Guillermo Grant Benavente, Concepción.

Contato: Javier Salas email: jsoyarzo@gmail.com



1- (Revista do Fisioterapeuta): Dr Daniel Xavier, o Senhor poderia nos contar um pouco da sua trajetória dentro da oncologia?

Minha história profissional praticamente está fundida com a oncologia, de forma que seria impossível falar sobre minha carreira, sem comentar acerca da minha vida dentro do âmbito da oncologia e mais especificamente, da reabilitação oncológica.

Logo após a faculdade, ingressei no programa de pós graduação em UTI oncológica pela Fundação A/C Camargo de São Paulo (Hospital do Câncer de São Paulo), em meados do ano 2000 e a partir de então, são 14 anos de assistência ao paciente oncológico, nas diversas linhas de ação que concernem à reabilitação oncológica.

Atualmente, sou o coordenador do serviço de fisioterapia da Unidade de tratamento intensivo da Fcecon (Fundação Centro de Controle de Oncologia do Estado do Amazonas), o maior hospital assistencial ao paciente oncológico da Região Norte do País e desenvolvo algumas atividades em caráter voluntário junto ao GACC-Grupo de Apoio a Criança com Câncer do Amazonas, onde tive a enorme satisfação de ser o responsável pela implantação do serviço de fisioterapia em oncologia e junto ao GAMMA- Grupo de apoio às mulheres mastectomizadas do Amazonas. Tenho ainda, a imensa satisfação em participar de um grupo de pesquisa no qual sou responsável por duas linhas de pesquisa: Fisioterapia em oncologia e fisioterapia Intensiva.

2- (Revista do Fisioterapeuta): Dr Daniel, diante de mais de 14 anos trabalhando diretamente com pacientes oncológicos, quais foram as mudanças que o senhor pôde acompanhar em relação à fisioterapia em oncologia?

As mudanças foram incomensuráveis! Primeiro cito a criação da especialidade própria para a prestação de atendimento especializado a esta classe de pacientes, e tão bem representada pela ABFO- Associação Brasileira de Fisioterapia em oncologia; continuo com o grau de aceitação e de credibilidade que os profissionais habilitados em oncologia adquiriram junto aos seus pares, pacientes e a sociedade. E finalizo com o que julgo mais importante nesses longos anos de oncologia: O grau de expertise, de excelência e da capacitação que os fisioterapeutas especialistas em fisioterapia em oncologia alcançaram em um período tão curto de tempo, na minha opinião, esse desenvolvimento na melhoria da prestação de serviços a essa classe específica de pacientes, é de fato, um marco de relevância incontestável.

3- (Revista do Fisioterapeuta): Dr. Daniel, Qual é o papel da fisioterapia em oncologia? Visto que normalmente associamos o câncer com uma doença que invariavelmente termina na morte do paciente. O que a fisioterapia pode fazer nestas situações?

Bom, primeiramente aponto algo que é mais corriqueiro do que gostaríamos que fosse e que consiste justamente na necessidade de dissociação entre câncer/ morte. Com o desenvolvimento de novas tecnologias tanto na parte de tratamento e intervenção como na detecção precoce das neoplasias, o índice de mortalidade relacionado ao câncer, ainda mais quando nos referimos aos descobertos mais precocemente (baixo estadiamento), vem caindo exponencialmente com os anos e o número de “cânceres curáveis” são cada vez mais corriqueiros, a fisioterapia em oncologia, assume seu real papel.

Nosso principal trabalho vai além dos cuidados de atenção primária e secundária, que consiste em aspectos voltados a educação, informação e prevenção; A fisioterapia atua como protagonista na manutenção da funcionalidade, promoção da independência funcional e o que julgo fundamental: É a responsável direta pela reinserção desse paciente junto a sociedade e no retorno as suas atividades ocupacionais e laborais.

Hoje mais do que em qualquer outra época do passado, a fisioterapia é elemento crucial para a manutenção e incremento da qualidade de vida desses pacientes.

4- (Revista do Fisioterapeuta): Dr. Daniel, olhando um pouco sua história de vida, não podemos deixar de perguntar como foi ser diagnosticado em 2012, como portador de câncer maligno de bexiga?

Não direi que foi fácil, pois estaria mentindo, mas digo que recebi o diagnóstico com serenidade. Serenidade esta, tão comum, acredito eu, para aqueles que viveram intensamente a oncologia em seu dia a dia e acompanhou o seu desenvolvimento e suas possibilidades de bons prognósticos.

Fumante inveterado, não seguia as orientações que repassava aos meus pacientes e ainda mais os que recebiam alta da UTI. Lembro que sempre dizia: Não fumem mais! O processo que o senhor passou foi doloroso demais. E espero não mais o encontrar por aqui.

Mas como paciente oncológico, pude então vivenciar o outro lado da trincheira. E confesso que é muito difícil. A frieza dos profissionais, o tratamento adjuvante como a quimioterapia, as dores, os temores, a incerteza.

Posso dizer que o que vivenciei apesar de todos os males, serviu para me tornar um ser humano melhor e o mais importante, um profissional mais humano. Alguém ao lado de alguém quando já não há esperança, alguém para sorrir quando tudo se resume a lágrima e dor, enfim, um fisioterapeuta na concepção ampla da palavra.

Enquanto paciente tive a oportunidade de voltar a ser apenas um bom fisioterapeuta, um profissional diferente dos demais, um profissional que se alegra com as vitórias dos seus pacientes e chora diante de seus retrocessos e perdas. Com o câncer reaprendi a concepção da palavra FISIOTERAPIA, escondida há tempos, embaixo de uma carapaça invisível para não ver nem sentir o sofrimento alheio, justificada falsamente pela máscara chamada “profissionalismo”.

Daniel Xavier também é autor de dois livros na área de fisioterapia. Hands on: fisioterapia intensiva e Fisioterapia em oncologia para a graduação: A fisioterapia no combate ao câncer.



ALBERT EINSTEIN
HOSPITAL ISRAELITA

In partnership with



Institute for
Healthcare
Improvement

1º Fórum Latino Americano de
Qualidade e Segurança na Saúde
Em busca da sustentabilidade

ENVIE O SEU TRABALHO

Divida sua experiência e inspire novas ideias

Conecte-se com os principais líderes e tomadores de decisão do setor

Compartilhe o trabalho de sua organização e construa o seu perfil profissional

Contribua para a melhoria da gestão da saúde em nível nacional e internacional

Construa novos caminhos para o futuro



ALBERT EINSTEIN
HOSPITAL ISRAELITA

In partnership with



Institute for
Healthcare
Improvement

1º Fórum Latino Americano de
Qualidade e Segurança na Saúde
Em busca da sustentabilidade

DE 13 A 16 DE AGOSTO

INSCREVA-SE 